BOLETÍN

DE LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

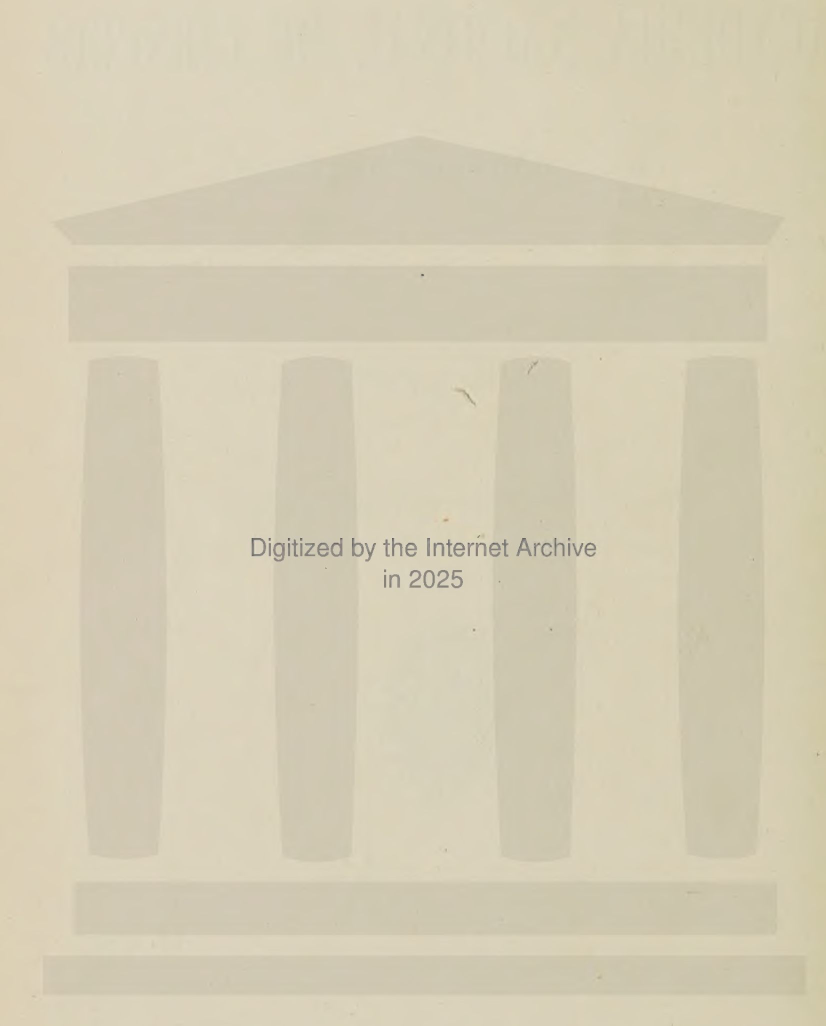
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

TOMO XXVIII



CÓRDOBA
ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

1925



NÓMINA

DE LAS

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANJE

POR LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EN CÓRDOBA
(REPÚBLICA ARGENTINA)
DURANTE LOS AÑOS DE 1923 Y 1924

AMÉRICA

REPÚBLICA ARGENTINA

Buenos Aires. — *Ministerio de Agricultura.*
Boletín. Tomo 27, N. 3. 1922.
Anales. Sección Geología, Mineralogía y Minería. Tomo 16, N. 1-2.
Boletín. Dirección general de minas, geología e hidrología. Ser. B, N. 31-34 ; Ser. D, N. 14 ; Ser. F, N. 6.
Museo Nacional de Historia Natural.
Anales. Tomo 31. 1923.
Comunicaciones. Tomo 2, N. 1-13. 1923-1924.
Sociedad Argentina de Ciencias Naturales.
Physis. N. 21-25.
Sociedad Científica Argentina.
Anales. Tomo 94, Entr. 5-6 ; 95; 96; 97.
Evolución de las ciencias en la República Argentina. II, III, IV, VII. 1923-1924.
Asociación Química Argentina.
Anales. N. 51-60, 62.
Facultad de Agronomía y Veterinaria..
Revista. Tomo 4, Entr. 2.
Facultad de Filosofía y Letras. Instituto de Literatura Argentina.
Publicaciones : Sección de Documentos. Tomo 1, N. 1, 2, 4, 6, 7. 1923-1924.
— — de Crítica. Tomo 1, N. 1-3. 1923-1924.
— — Folklore. T. 1, N. 1. 1923.
Departamento Nacional de Higiene.
Anales. Vol. 28, N. 3-6 ; 29, N. 1-2.
Instituto Bacteriológico.
Revista. Vol. 3, N. 2-3.

Dirección General de Estadística de la Nación.
El Comercio exterior argentino. N. 188-191 : Años 1918-1923.
Oficina Meteorológica Argentina.
Boletín mensual. Año 4, N. 7-11; Año 5 : 1920.
Deutscher Wissenschaftlicher Verein.
Phoenix. 1922. 1923. 1924, H. 1-5.
Círculo Médico Argentino y Centro Estudiantes de Medicina.
Revista. N. 257-276.
Unión Industrial Argentina.
Boletín. N. 649-671.
Círculo Militar.
Revista Militar. N. 257-267. 270-276.
Centro Nacional de Ingenieros.
«La Ingeniería». N. 579-599.
Darwiniana. Carpeta del «Darwinion». Tomo 1, N. 2.
Revista Farmacéutica. Tomo 66, N. 3-8. 1924.

Córdoba. — *Universidad Nacional.*
Revista. Año 10.

La Plata. — *Facultad de Ciencias físicas, matemáticas y astronómicas.*
Anuario. 1923.
Contribución al estudio de las Ciencias físicas y matemáticas. Ser. matemático-física. Vol. 3, Entr. 3. 1923.
Facultad de Agronomía.
Revista (3). Tomo 15.
Facultad de Ciencias Químicas.
Revista. Tomo 1 ; Tomo 2, Parte 1. 1923.
Facultad de Medicina Veterinaria.
Revista (3). Tomo 1, N. 2. 1923.
Museo de La Plata.
Revista. Vol. 26. 1922.
Observatorio astronómico.
Publicaciones. Tomo 8. 1924.

Paraná. — *Facultad de Ciencias de la Educación.*
Publicaciones de la Sección de Historia y Geografía. N. 1-4. 1923.
Revista Argentina de Ciencias Naturales. Año 1, N. 1-4. 1924.

BOLIVIA

Sucre. — *Sociedad Geográfica.*
Boletín. Tomo 21. 1924.
ROSQUELLAS, A. : La ciudad de los cuatro nombres. Cronicario histórico. Sucre, 1924.

BRASIL

Bello Horizonte. — *Commissao Geographica e Geologica do Estado de Minas Geraes. Servicio meteorologico.*
Boletim annual. 1919.
Boletim de normaes de temperatura. 1914-1921.

Maceio. — *Instituto Archaeologico e Geographico Alagoano.*
O Centenario da Emancipacão de Alagoas. 1919.

Nictheroy. — *Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinaria.*
Archivos. Vol. 6. 7.

Río de Janeiro. — *Academia de Medicina.*
Annaes. Tomo 82, Part 1. 1922.
Boletim. Anno 94, N. 18-21; Anno 95, N. 6-22; Anno 96, N. 1-14.
Academia Brasileira de Sciencias.
Revista de Sciencias. Anno 6. 1922.
Instituto Oswaldo Cruz.
Memorias. Tomo 15, fasc. 1; Tomo 16, fasc. 1.
Museu Nacional.
Archivos. Vol. 24. 1923.
Boletim. Anno 1, N. 1-3.
Fauna Brasiliense: Peixes, Vol. II, Parte 1ª, fasc. 1. 1923.
Jardim Botanico.
Archivos. Vol. 3. 1922.
Observatorio Nacional.
Annuario. 40: 1924.
Directoria de Meteorologia.
Boletim meteorológico. Anno de 1919.

Sao Paulo. — *Museu Paulista.*
Revista. Tomo 13. 1923.

CANADÁ

Guelph (Ontario). — *Entomological Society of Ontario.*
The Canadian Entomologist. Vol. 54; Vol. 55; Vol. 56.

Halifax. — *Nova Scotian Institute of Science.*
Proceedings and Transactions. Vol. 15, Part. 2-4.

Ottawa. — *Department of Mines.*
Geological Survey Branch.
Memoirs. N. 127.

Toronto. — *Canadian Institute.*
Transactions. Vol. 14, Part. 2.
University.
Studies: Geological. Ser. N. 13-17.
— Papers from the Chemical Laboratories. N. 130-140.
— Biological Ser. N. 24.

CHILE

Santiago de Chile. — *Museo de Etnología y Antropología de Chile.*
Publicaciones. Tomo 2, N. 3; Tomo 3.
Sociedad Nacional de Minería.
Boletín. N. 281-300.
Revista Chilena de Historia Natural. Año 25, 1921; Año 27, 1923.

ESTADOS UNIDOS

Ann Arbor. — *Michigan Academy of Science.*
Papers. Vol. 1; Vol. 2; Vol. 3.
University of Michigan. Museum of Zoology.
Occasional Papers. N. 104-143. 1921-1923.
Miscellaneous Publications. N. 7-11. 1922-1923.

Baltimore. — *Johns Hopkins University.*
Studies in Historical and Political Science. Ser. 40; Ser. 41.

Berkeley. — *University of California.*
Publications : American Archaeology & Etnology. Vol. 13, N. 6-9; Vol. 15, N. 5; Vol. 17, N. 3; Vol. 18, N. 1; Vol. 20.
Publications : Botany. Vol. 5, N. 17; Vol. 7, N. 11-14; Vol. 9; Vol. 10, N. 1-7; Vol. 11, N. 1.
Publications : Geology. Vol. 12, N. 5; Vol. 13, N. 1-4; Vol. 14, N. 5-13.
— Zoology. Vol. 20, N. 8-21; Vol. 21, N. 6-12; Vol. 22, N. 2-13; Vol. 24, N. 1-2.
Publications Astronomy: Lick Observatory Bulletin. N. 344-357.

Bloomington. — *Indiana University.*
Studies. N. 52-59.

Boston. — *American Academy of Arts and Sciences.*
Proceedings. Vol. 57, N. 11-17; Vol. 58; Vol. 59, N. 1-12.
Society of Natural History.
Proceedings. Vol. 36; Vol. 37, N. 1.
Museum of Fine Arts.
Bulletin. N. 128-134.

Cambridge, Mass. — *Museum of Comparative Zoology at Harvard College.*
Bulletin. Vol. 65; Vol. 66, N. 1.

Chicago. — *Field Columbian Museum.*
Publications : Botanical Series. Vol. 1, N. 1-7; Vol. 2, N. 1-11; Vol. 3, N. 1-2; Vol. 4, N. 1-2. 1895-1919.
Publications : Geological Series. V. 1, N. 2-11; Vol. 2, N. 1-10; Vol. 3, N. 1-10; Vol. 4, N. 1-3; Vol. 5, N. 1. 1897-1916.
Publications : Zoological Series. Vol. 1; Vol. 2; Vol. 3, N. 1-3, 6-16; Vol. 4, Part 1; Vol. 5-8; Vol. 10, N. 1-6, 9-15; Vol. 11; Vol. 12, N. 1-3; Vol. 13; Vol. 14, N. 1. 1895-1919.

Cincinnati. — *Lloyd Library.*
Bulletin : Entomological Series. N. 1-2. 1921-1922.

Columbia. — *University of Missouri.*
Bulletin of the Laws Observatory. N. 29-33.

Columbus. — *Ohio State University.*
The Ohio Journal of Science. Vol. 22, N. 8; Vol. 23; Vol. 24, N. 1-5.

Des Moines, Jowa. — *Jowa Geological Survey.*
Annual Report. Vol. 28.

Indianapolis Ind. — *Indiana Academy of Science.*
Proceedings. 1922.

Ithaca, N. Y. — *Cornell University. Agricultural Experiment Station.*
Bulletin. N. 408-413.
Memoir. N. 53-63.

Jackson. — *Mississippi State Geological Survey.*
Bulletin. N. 19. 1923.

Lawrence. — *University of Kansas.*
Science Bulletin. Vol. 13, N. 10-15; Vol. 14.

Milwaukee. — *Public Museum.*
Bulletin. Vol. 4, N. 1; Vol. 5, N. 1; Vol. 6, N. 1. 1923-1924.

New Haven. — *Connecticut Academy of Arts and Sciences.*
Transactions. Vol. 26. pp. 181-332.

New York. — *Academy of Sciences.*
Annals. Vol. 29, pp. 141-283.
American Geographical Society.
The Geographical Review. Vol. 13; Vol. 14.
Botanical Garden.
Bulletin. N. 45.

Philadelphia. — *Academy of Natural Sciences.*
Annual Reports. 1921-1922.
Proceedings. Vol. 74; Vol. 75.
Yearbook. 1923.
American Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 61; Vol. 62, N. 1-5. 1922-1924.
Franklin Institute.
Journal. Vol. 195-197; Vol. 198, N. 1-5.
University of Pensylvania.
Publications: Astronomical Series. Vol. 4, Part 2. 1923.

Pittsburg, Pa. — *Carnegie Museum.*
Annals. Vol. 14. 1922.

Rochester. — *Academy of Sciences.*
Proceedings. Vol. 6, N. 5.

San Francisco. — *California Academy of Sciences.*
Proceedings. Ser. 4. Vol. 11, N. 18-23; Vol. 12; Vol. 13, N. 1-6.

St. Louis. — *Missouri Botanical Garden.*
Annals. Vol. 8, N. 4; Vol. 9; Vol. 10; Vol. 11, N. 1.

Urbana, Ill. — *University of Illinois.*
Illinois Biological Monographs. Vol. 7; Vol. 8, N. 1-2.

Washington. — *Smithsonian Institution.*
Annual Report. 1921.
Miscellaneous Collections. Vol. 67, N. 7-9; Vol. 72, N. 12-14; Vol. 73, N. 1-2; Vol. 74, N. 2-7; Vol. 75, N. 1; Vol. 76, N. 1-6, 8-10.

Bureau of American Ethnology.
Annual Report. 34 th : 1912-1913 ; 37 th : 1915-1916.
Bulletin. N. 40, Part 2 ; N. 73. 75-77. 79-81.
United States National Museum.
Bulletin. N. 99 ; 100, Vol. I, P. 10 ; 100, Vol. 5 ; 103, 104, 105, 120-128.
Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 22, Part 7-8 ; Vol. 23, Part 3 ; Vol. 24, Part 3-5.
Proceedings. Vol. 60-62 ; Vol. 66, N. 3. 5. 8. 10-16.
Annual Report. 1922-1923.
Bureau of Biological Survey.
Northamerican Fauna. N. 46. 1923.
U. S. Department of Agriculture.
Yearbook. 1921-1922.
Weather Bureau.
Monthly Weather Review. Vol. 50, N. 4-12 ; Vol. 51 ; Vol. 52, N. 1-8. 1922-1924.
Supplem. N. 23. 24.
United States Geological Survey.
Bulletin. N. 686. 689. 707-709. 717. 718. 720. 722-724. 727-729. 731-734. 736-747. 749. 752. 754.
Annual Report. 1922-1923.
Mineral Resources of the United States. 1921, Part 2. 1922, Part 1.
Professional Papers. N. 122. 124. 126. 130-133.
Water-Supply Papers. N. 463. 469. 473. 477-479. 480. 482-484. 486-490. 492-498. 501-505. 507. 508. 510-512. 524. 520. 528.
United States Coast and Geodetic Survey.
Annual Report. 1922.
National Academy of Sciences.
Proceedings. 1923. 1924.
Carnegie Endowment for International Peace.
Yearbook. 1922-1923.
Unión Panamericana.
Boletín. 1924.
Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Año 1. 2. 1922-1923.

Honolulu, Hawaii. — *Bernice Pauahi Bishop Museum of Polynesian Ethnology and Natural History.*
Occasional Papers. Vol. 8, N. 4. 7.
Bulletin. N. 1-14.

REPÚBLICA DE HAITÍ

Port-au-Prince. — *Observatoire météorologique du Séminaire-Collège St. Martial*
Bulletin. Année 1922.

MÉJICO

Méjico. — *Instituto Geológico de Méjico.*
Boletín. N. 38. 39. 41. 42.
Sociedad Científica « Antonio Alzate ».
Memorias y Revista. Tomo 40, N. 7-12 ; Tomo 41, N. 2-14 ; Tomo 42.

Sociedad Mejicana de Biología.
Revista Mejicana de Biología. Tomo 3, N. 2-4. 6; Tomo 4, N. 1-5.

Tacubaya. — *Observatorio Astronómico Nacional.*
Anuario. 44. 1924.

PARAGUAY

Asunción. — *Sociedad Científica del Paraguay.*
Revista. Tomo 1, N. 4-6.

Puerto Bertoni. — *Anales científicos paraguayos.* Ser. II, N. 6; Ser. III, N. 1.

PERÚ

Lima. — *Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú.*
Boletín. 106. 107.
Sociedad Geográfica.
Boletín. Tomo 36; Tomo 39, Part 1.
Asociación Peruana para el Progreso de la Ciencia.
Archivos. Tomo 2, fasc. 1.
Universidad. Museo de Arqueología.
Inca. Vol. 1.

URUGUAY

Montevideo. — *Dirección General de Estadística.*
Anuario estadístico de la República Oriental del Uruguay. Libro 30 y 31. Años 1920 y 1921.

EUROPA

ALEMANIA

Berlín. — *Preuss. Akademie der Wissenschaften.* — Physik.-math. Klasse.
Sitzungsberichte. 1922, N. 24-34; 1923; 1924, N. 1-25.
Abhandlungen. 1922; 1924, N. 1-3.
Preuss. Geologische Landesanstalt.
Jahrbuch. 1918, Teil 2, H. 2-3; 1919, Teil 1, H. 3; Teil 2, H. 2-3; 1920, Teil 1-2.
Gesellschaft für Erdkunde.
Zeitschrift. Jahrg. 1923. 1924, H. 1-7.
Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte.
Zeitschrift für Ethnologie. Jahrg. 54: 1922; 55: 1923.
Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen. Jahrg. 65: 1923.

Bielefeld. — *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Bericht. 4: 1914-1921.

Bonn. — *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens.*
Verhandlungen. Jahrg. 77 : 1920.
Ibero-Amerikanisches Forschungsinstitut.
Ibero-Amerikanisches Archiv. Jahrg. 1, N. 1. 1924.

Breslau. — *Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.*
Jahresberichte. 91-96: 1913-1918.
Beihefte. 1. 1923.

Frankfurt a. M. — *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.*
Bericht. Bd. 52, Heft 2-4; 53; 54, Heft 1-3.
Senckenbergiana. Bd. 4, Heft 3-6 ; Bd. 5; Bd. 6, Heft 1-4.

Freiburg i. Br. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Berichte. Bd. 23, Heft. 2.

Giessen. — *Oberhessische Gesellschaft für Natur-und Heilkunde.*
Bericht. Neue Folge. Naturwissenschaftliche Abteilung. Bd. 9. 1923.

Göttingen. — *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.*
Nachrichten. Geschäftliche Mitteilungen. 1914, Heft 2 ; 1915, Heft 1; 1916, Heft 1 ; 1923-1924.
Nachrichten. Mathematisch-physikalische Klasse. 1915, Heft 2-3; 1916, Heft 1; 1922, Heft 2 ; 1923 ; 1924, Heft 1-2.

Greifswald. — *Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen.*
Mitteilungen. Jahrg. 48 & 49 : 1920-1921. Berlin, 1922.

Halle. — *Verein für Erdkunde.*
Mitteilungen. Jahrg. 36-43: 1912-1919.

Hamburg. — *Deutsche Seewarte.*
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 1922; 1923; 1924, Heft 1,
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Jahrg. 44.
Jahresbericht. 1922-1923.
Aerologische u. Hydrographische Beobachtungen der deutschen Marinestationen während der Kriegszeit 1914-1918. Heft 4.
Institut für allgemeine Botanik.
Mitteilungen. Band 5. 1922.
Zoologisches Museum (antes: Naturhistorisches).
Mitteilungen. Jahrg. 40. 1923.
Universität.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Auslandskunde. — Reihe C: Naturwissenschaften. Bd. 1-5. 1920-1924.

Hanau. — *Gesellschaft für Naturkunde.*
Bericht. 1909-1921.

Heidelberg. — *Naturhistorisch-medizinischer Verein.*
Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 11-13; Bd. 14, Heft 1; Bd. 15, Heft 1.

Karlsruhe. — *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Verhandlungen. Bd. 29: 1922-1923.

Marburg. — *Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.*
Sitzungsberichte. 1914-1918; 1922; 1923.
Schriften. Bd. 14, H. 3.

München. — *Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Klasse. Jahrg. 1922-1923.
Meteorologische Zentralstation.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch (Bayern) für. 1921.
Geographische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 15; Bd. 16, Heft 1. 3; Bd. 17, Heft 1.

Nürnberg. — *Naturhistorische Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd. 21, Heft 4. 1923.

Stettin. — *Entomologischer Verein.*
Entomologische Zeitung. Jahrg. 83: 1922; 84: 1923, Heft 1.

Stuttgart. — *Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.*
Jahreshefte. Jahrg. 79. 1923.

Würzburg. — *Institut für Amerikaforschung.*
Studien über Amerika und Spanien: Geogr. Reihe. Heft 1. 1923.

AUSTRIA

Innsbruck. — *Museum Ferdinandeum.*
Veröffentlichungen. Heft 1-3. 1922-1923.

Wien. — *Akademie der Wissenschaften.*
Almanach. 1912. 1914-1918. 1920. 1922. 1923.
Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.
Abt. I: Bd. 130, Heft 10; Bd. 131; Bd. 132, Heft 1-8.
Abt. II *a:* Bd. 130, Heft 9-10; Bd. 131; Bd. 132, Heft 1-8.
Abt. II *b:* Bd. 131, Heft 2-10; Bd. 132; Bd. 133, Heft 1-4.
Abt. III: Bd. 130 u. 131.
Denkschriften. Mathematisch-naturwissenchaftliche Klasse. Bd. 87. 89. 90. 92. 93. 98. 1912-1923.
Geologische Staatsanstalt.
Jahrbuch. 1922. 1923. 1924, N. 1-2.
Verhandlungen. 1922; 1923, Heft 1; 1924, Heft 1-6.
Naturhistorisches Museum.
Annalen. Bd. 36. 37. 1923-1924.
Zoologisch-Botanische Gesellschaft.
Verhandlungen. Bd. 70-72.
Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.
Jahrbücher. Neue Folge. Bd. 55-57: 1918-1920.

BÉLGICA

Anvers. — *Société royale de Géographie.*
Bulletin. Tome 42, N. 3-4.

Bruxelles. — *Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.*
Bulletins de la Classe de Sciences. 1922, N. 5-12; 1923, N. 1-6.
Annuaire. 1923.

Jardin Botanique de l'Etat.
Bulletin. Vol. 8, fasc. 1. 1922.
Société royale de Botanique de Belgique.
Bulletin. Tome 55. 1922-1923.
Société royale zoologique de Belgique.
Annales. Tome 53. 1922.

Liège. — *Société Géologique de Belgique.*
Annales. Tome 45, livr. 4; Tome 46, livr. 1-2.
Publications relatives au Congo belge. Année 1921-1922; Année 1922-1923, livr. 1.

Uccle. — *Institut royal météorologique de Belgique.*
Annuaire météorologique. 1917-1920.

CHECOESLOVAQUIA

Praga. — *Société des Sciences de Bohême.*
Compte rendu. 1919. 1920. 1921.
Mémoires. Classe des sciences. 1919. 1920. 1921. 1922.

DINAMARCA

Kjobenhavn. — *Institut météorologique de Danemark.*
Annuaire météorologique. Annéee 1922-1923.
Meddelelser. N. 5. 1923.

ESPAÑA

Barcelona. — *Real Academia de Ciencias y Artes.*
Año Académico. 1922-1923.
Boletín. Época 3. Tomo 4, N. 7; Tomo 5, N. 1.
Memorias. Época 3. Tomo 17, N. 16-23; Tomo 18, N. 1-9.
Boletín del Observatorio Fabra. Sección astronómica. N. 8-9. Sección meteorológica y sísmica. N. 7-9.
Treballs del Museu de Ciencies Naturals. Vol. 5, N. 4-5; Vol. 6, N. 2-4; Vol. 9, N. 1.
Memorias del Museu de Ciencies Naturals: Serie botánica. Tomo 1, N. 1-2.

Madrid. — *Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.*
Anuario. 1923-1924.
Revista. Tomo 19, N. 7-12; Tomo 20; Tomo 21, N. 1-2.
Memorias. Serie 2. Tomo 2. 3.
Real Sociedad Española de Historia Natural.
Boletín. Tomo 22, N. 10; Tomo 23; Tomo 24, N. 1-9.
Memorias. Tomo 11, Mem. 7-9; Tomo 12, Mem. 4-5.
Real Sociedad Geográfica.
Boletín. Tomo 64.
Revista de Geografía colonial y mercantil. Tomo 19-20.
Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria.
Actas y Memorias. Tomo 1-3. 1921-1924.

Museo Nacional de Ciencias Naturales.
Trabajos. Serie botánica. N. 17-18.
— Serie zoológica. N. 47-49.
Flora Ibérica: Uredales. Tomo 1. 1924.

San Fernando. — *Instituto y Observatorio de Marina.*
Almanaque náutico para el año 1924-1925.

Valencia. — *Instituto General y Técnico.*
Anales. Vol. 10-11.

ESTONIA

Dorpat (Tartu). — *Naturforscher-Gesellschaft bei der Univertität.*
Sitzungsberichte. 1922. 1923. 1924.
Archiv für Naturkunde des Ostbaltikums. Ser. 1. Tomo 10, N. 1.
Universität.
Acta et Commentationes. A: 5. B: 3. 4.

FINLANDIA

Abö. — *Academiae Aboensis.*
Acta A: Humaniora. III. 1922.
— B: Math.-phys. II. III. 1924.

Helsingfors. — *Finska Vetenskapssocieteten (Société des Sciences de Finlande).*
Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomo 50, N. 4-6.
Arsbok-Vuosikirja. I: 1922-1923; II: 1923-1924.
Commentationes biologicae. Tomo 1, N. 4-6. 1923.
— physico-math. Tomo 1, N. 26-43. 1923.
— humanarum litterarum. Tomo 1, N. 1-2. 1922.
Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Acta. Vol. 51-53.
Flora Fennica. I. 1923.
Meteorologische Zentralanstalt.
Meteorologisches Jahrbuch für Finnland. Teil I: Bd. 13: 1913. 14: 1914.
Niederschlagsbeobachtungen in Finnland. N. 10-12. 1918-1920.
Mitteilungen. N. 10-12. 1922-1923.
Erdmagnetische Untersuchungen. N. 9-10. 1921.
Meteorologische Beobachtungen an der Drachenwarte «Hmala». 1916. 1917. 1919. 1920.

FRANCIA

Bordeaux. — *Académie Nationale des Sciences, Belles Lettres et Arts.*
Actes. Sér. 3, Année 74: 1912; Sér. 4, Année 1: 1913.

Dax. — *Société de Borda.*
Bulletin. Année 46: 1922, trim. 1-2; Année 47: 1923, trim. 1.

Dijon. — *Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres.*
Mémoires. Sér. 5, Vol. 3. 1920-1921.

Havre (Le). — *Société de Géographie commerciale.*
Bulletin. Année 1922-1923.

Nimes. — *Société d'Etudes des Sciences Naturelles.*
Bulletin. Tome 42, Années 1919-1920.

Paris. — *Muséum National d'Histoire Naturelle.*
Bulletin. 1921, N. 7; 1922, N. 1-4.
Société des Américanistes.
Journal. N. S. Tome 14-15. 1922-1923.
Société de Géographie commerciale.
Bulletin mensuel: Revue économique française. Tome 44, N. 6; Tome 45; Tome 46, N. 1-3.
Société d'Anthropologie.
Bulletins et Mémoires. (7). Tome 1, N. 4-6.
Société française d'Ethnographie.
Revue d'Ethnographie et des Traditions Populaires. Année 3: 1922, Trim. 4; Année 4: 1923.

Toulouse. — *Société d'Histoire Naturelle.*
Bulletin. Tome 49, Trim. 4. 1921.

HOLANDA

Amsterdam. — *Nederlandsche Entomologische Vereeniging.*
Tijdschrift voor Entomologie. Deel 66-67. 1923-1924.
Entomol. Berichten. Deel 6, N. 128-137.

Haarlem. — *Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.*
Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Ser. III A: Tome 6, livr. 2; Tome 7, livr. 1; Tome 8, livr. 1-2.
Archives Néerlandaises de Physiologie de l'Homme et des Animaux. Tome 8; Tome 9, livr. 1. 2. 4.
Musée Teyler.
Archives (3). Vol. 4. 1919.

Utrecht. — *Koninkljik Nederlandsch Meteorologisch Institut.*
Annuaire. 1921-1922.
Mededeelingen en Verhandelingen. N. 28-29 *a*.
Onweders. Deel 41-42. 1920-1921.
Ergebnisse aerologischer Beobachtungen. 10-11.
Seismische Registrierungen in De Bilt. 7-9.
Observations océanographiques et météorologiques dans l'Océan atlantique: mars, avril, mai, 1856-1920: Tableaux. Atlas.

HUNGRÍA

Budapest. — *Museum Nationale Hungaricum.*
Annales historico-naturales. Vol. 19-20.
Ungarische Geographische Gesellschaft.
Bulletin. Tome 50, Fasc. 7-10; Tome 51; Tome 52, Fasc. 1-6.
Ungarische Ornithologische Zentrale.
Aquila. Zeitschrift für Ornithologie. Jahrg. 29-31. 1922-1924.

INGLATERRA E IRLANDA

Belfast. — *Natural History Society.*
Proceedings & Reports. Session 1921-1922.

Dublin. — *Royal Dublin Society.*
Scientific Proceedings. New Ser. Vol. 17, N. 11-41. 1922-1924.

Edinburgh. — *Royal Society of Edinburgh.*
Proceedings. Vol. 63; Vol. 64, Part 1-2.
Transactions. Vol. 53, Part 2; Vol. 54, Part 1.

Kew. — *Royal Botanic Gardens.*
Bulletin of miscellaneous information. 1922-1923.
Imperial Bureau of Mycology.
The Review of applied Micology. Vol. 2; Vol. 3, N. 1-11.

London. — *British Museum (Natural History).*
Economic Series. N. 2-13.
Catalogue of the fossil Bryozoa (Polyzoa) in the Department of Geology. The Cretaceous Bryozoa (Polyzoa), Vol. 4 : The Cribrimorphs. Part 2, by W. D. Lang. London, 1922.
Catalogue of meteorites, by G. T. Prior. 1923.
Catalogue of the Books, Manuscripts, etc., in the British Museum (Nat. Hist.). Supplement A-I. 1922.
Guide to the fossil remains of man in the Department of Geology and Palaeontology. 3 th ed. 1922.
Guide to the reptiles and batrachians exhibited in the Department of Zoology. 3th ed. 1922.
Guide to the fossil reptiles, amphibians and fishes in the Department of Geology and Palaeontology. 10 th ed. 1922.
Guide to the fossil mammals and birds in the Department of Geology and Palaeontology. 10 th ed. 1923.
Guide to the elephants (recent and fossil) exhibited in the Department of Geology and Palaeontology. 2 nd ed. 1922.
Guide to the Mollusca exhibited in the Zoological Department. 1923.
Guide to the Exhibition Galleries of Geology and Palaeontology. 1923.
Meteorological Office.
Report of the Meteorological Committee. 1923.
Geophysical Memoirs. N. 20-22.
Monthly Weather Report. 1923-1924.
Observations from British Colonies. 1916. 1917. 1920. 1922.
The Meteorological Magazine. Vol. 58-59.
Royal Society.
Proceedings. Ser. A, Vol. 102-106; Ser. B, Vol. 94-97.
Philosophical Transactions. Ser. A, Vol. 223-224; Ser. B, Vol. 211-213.
Geological Society.
Quarterly Journal. Vol. 78, Part 4; Vol. 79; Vol. 80, Part 1-3.
Royal Meteorological Society.
Quarterly Journal Vol. 48, Part 2-4; Vol. 49; Vol. 50.
Bibliography of meteorological litterature. N. 1-6.
Chemical Society.
Journal. Vol. 123-125. 1923-1924.

Royal Geographical Society.
The Geographical Journal. Vol. 61-64. 1923-1924.
Linneau Society.
Journal. Botany. Vol. 46, N. 308-310.
Journal. Zoology. Vol. 35-36, N. 233-239.
Proceedings. Session 1922-1923.
Entomological Society.
Transactions. 1922, Part 3-5; 1923 ; 1924, Parts 1-2.

ITALIA

Bergamo. — *Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.*
Atti. Vol. 26. Anni 1921.

Bologna. — *Reale Accademia delle Scienze dell'Instituto.*
Memorie. Classe di Scienze fisiche. Ser. 7. Tomo 4-8 : 1916-1921.
Rendiconto delle sessioni. Classe di Scienze fisiche. Nuova Ser. Vol. 21-25: 1916-1921.

Brescia. — *Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.*
Commentari. 1922.

Firenze. — *Istituto Geografico Militare.*
L'Universo. Anno 5 : 1924, N. 1-10.

Mantova. — *Accademia Virgiliana.*
Atti e Memorie. N. S. Vol. 14-16. 1923.

Milano. — *Reale Instituto Lombardo di Scienze e Lettere.*
Rendiconti. Ser. 2. Vol. 55, fasc. 16-20; Vol. 56, fasc. 12-20; Vol. 57, fasc. 1-10.
Società Italiana di Scienze Naturale.
Atti. Vol. 61, fasc. 3-4 ; Vol. 62, fasc. 2-4 ; Vol. 63, fasc. 1-3.
Associazione Nazionale Ingegneri Italiani,
Ingegneria. Anno 3 : 1924, N. 2. 6. 8-11.

Modena. — *Società dei Naturalisti e Matematici.*
Atti. Ser. 6. Vol. 1 & 2 : 1922-1923.

Pisa. — *Società Toscana di Scienze naturali.*
Atti. Processi verbali. Vol. 31. 1922.

Roma. — *Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.*
Atti. Anno 74, fasc. 2-7 ; Anno 75-76.
Accademia Nazionale dei Lincei.
Rendiconti. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 23-33. 1914-1924.
Reale Società Geografica Italiana.
Bolletino. Ser. 5. Vol. 11, N. 11-12; Vol. 12; Ser. 6. Vol. 1, N. 1-8. 1922-1924.

Torino. — *Museo di Zoologia ed Anatomia comparata dell R. Università.*
Bolletino. Vol. 38. 1923.

LITUANIA

Kaunas. — *Université de Lithuanie. Faculté des Sciences.*
Mémoires. 1922.

YUGOESLAVIA

Belgrado. — *Institut géologique de l'Université.*
Annales géologiques de la Péninsule balkanique. Tome 7, fasc. 1-2. 1922-1923.

Zagrec. — *Narodna Starina (Antiquités nationales).* N. 2-5.

LUXEMBURGO

Luxembourg. — *Institut Grand-Ducal. Section des Sciences Nat., Phys. et Mathématiques.*
Archives trimestrielles. N. S. Tome 8 : Années 1917-1924.

NORUEGA

Bergen. — *Museum.*
Aarbok. 1921-1924.
Aarsberetning. 1921-1924.
An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 9, Parts 3-4.

Oslo. — *Videnskapsselskapet.*
Forhandlinger. Aar 1921-1922.
Norske Meteorologiske Institut.
Jahrbuch. 1918-1922.

Trondhjem. — *Det Kongelige Norske Videnskapers Selskap.*
Skrifter. 1921-1922.
Aarsberetning. 1921-1922.

PORTUGAL

Coimbra. — *Observatorio Meteorologico e Magnetico da Universidade.*
Observaçoes meteorologicas, magneticas e sismigas. Vol. 60 : 1921, Parte 2.

Lisboa. — *Instituto de Anatomia. Facultade de Medicina da Universidade de Lisboa.*
Archivo de Anatomia et de Antropologia. Vol. 6, N. 2-3 ; Vol. 7, N. 2-3.

Porto. — *Academia polytechnica.*
Annaes scientificos. Vol. 14, N. 4. 1922.

RUMANIA

Bucarest. — *Academia Româna.*
Bulletin de la Section scientifique. Année 8, N. 3-10; Année 9, N. 1-2.

SUECIA

Gothenburg. — *Kungliga Vetenskaps och Vitterhets-Samhälle.*
Handlingar. Följden 4. Häftet 23-25.

Lund. — *Carolinska Universitetet.*
Acta. Arsskrift. Ny Följd. Bd. 18. 1922.

Stockholm. — *Kungliga Svenska Vetenskapsakademien.*
Arkiv för Botanik. Bd. 18, Heft 2-4.
Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Bd. 9, Heft 1-2.
Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik. Bd. 17, Heft 3-4; Bd. 18, Heft 1-2.
Arkiv för Zoologi. Bd. 15, Heft 2-4 ; Bd. 16, Heft 1-2.
Arsbok. 1923.
Handlingar. Ny Fölyd. Bd. 61-63; Ser. 3. Bd. 1, N. 1-3.
Lex Prix Nobel en 1921.
Entomologiska Föreningen.
Entomologisk Tidskrift. 43-44 : 1922-1923.
Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi.
Ymer. Tijdskrift. 1923, Häfte 2-4 ; 1924, Häfte 1-3.
Geografiska Annaler. Arg. 4, Häfte 3-4 ; Arg. 5, Häfte 2-4; Arg. 6, Häfte 1-2. 1922-1924.

Uppsala. — *Kungliga Vetenskaps-Societeten.*
Nova Acta. Ser. 4. Vol. 5, N. 7; Vol. 6, N. 1-3.
University Library.
Zoologiska Bidrag fran Uppsala. Bd. 8. 1923.

SUIZA

Aarau. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Mitteilungen. Heft 16. 1923.

Basel. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 34; Bd. 35, Teil 1.

Bern. — *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.*
Verhandlungen. 1921-1923.
Universität.
Jahrbuch der Philosophischen Fakultät II. Bd. 2: 1922; Bd. 3: 1923. 11 disertaciones.

Chur. — *Naturforschende Gesellschaft Graubündens.*
Jahresbericht. Neue Folge. Bd. 62-63.

Frauenfeld. — *Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.*
Mitteilungen. Heft 24-25.

Fribourg. — *Société des Sciences naturelles.*
Mémoires: Physiologie, etc. Vol. 1, fasc. 4-5.
— Géologie et Géographie. Vol. 9, N. 1.
Bulletin. Vol. 26.

Genève. — *Société de Physique et d'Histoire naturelle.*
Compte-rendu des séances. Fasc. 39, N. 3; Fasc. 40; Fasc. 41, N. 1-2.
Institut National Genevois.
Bulletin. Tome 45, livr. 1. 1922.

Lausanne. — *Société Vaudoise des Sciences naturelles.*
Bulletin. Vol. 54-55, N. 207-213.
Mémoires. Vol. 1; Vol. 2, N. 1. 1922-1924.

Neuchâtel. — *Société des Sciences naturelles.*
Bulletin. Tome 46-48: 1921-1923.
Société Neuchâteloise de Géographie.
Bulletin. Tome 31-33: 1922-1924.

St. Gallen. — *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Jahrbuch. Bd. 57, Teil 2; Bd. 58; Bd. 59.

Zürich. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 67; 68; 69, H. 1-2.
Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Annalen. 1921-1922.
Technische Hochschule.
16 Disertaciones.

ÁFRICA

Capetown. (El Cabo). — *Royal Society of South Africa.*
Transactions. Vol. 11.

Johannesburg. — *Geological Society of South Africa.*
Transactions. Vol. 25-26. 1922-1923.

Orán (Argelia). — *Société de Géographie et d'Archéologie.*
Bulletin trimestriel. 1923-1924.

ASIA

CHINA

Nanking. — *National Southeastern University.*
Annual Report of the Meteorological Station. (2) Vol. 1: 1922.

FILIPINAS

Manila. — *Department of the Interior. — Bureau of Sciences.*
The Philippine Journal of Science. Vol. 22-24; Vol. 25, N. 1-3.
Annual Report. Year 1922.

INDIA

Calcutta. — *Geological Survey of India.*
Records. Vol. 54, Part 3-4; Vol. 55; Vol. 56, Part 1.
Memoirs. Vol. 44, Part 2; Vol. 45, Part 2; Vol. 47, Part 2; Vol. 49, Part 1.
Memoirs. Palaeontologia Indica. N. S. Vol. 7, Mem. N. 2. 4; Vol. 8, Mem. N. 1.
Indian Association for the Cultivation of Science.
Proceedings. Vol. 7, Part 3-4; Vol. 8; Vol. 9, Part 1.

Colombo (Ceylon). — *Museum.*
Spolia Zeylanica. Vol. 12, Part 46. 1923.

Pusa. — *Agricultural Research Institute and College.*
Reports. 1921-1923.
Review of Agricultural Operations in India. 1921-1923.

INDIAS NEERLANDESAS

Batavia. — *Koninklijk Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie.*
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie. Deel 83, afl. 2-3; Deel 84, afl. 1-2.
Topografische Dienst in Nederlandsch-Indie.
Jaarverslag. 18 : 1922.

Buitenzorg. — *Departement van Landbouw.*
Bulletin du Jardin botanique de Buitenzorg. Sér. 2, Vol. 5, N. 2-4; Vol. 6, N. 2.
Mededeelingen van de afdeeling voor Plantenziekten. N. 54-65.
Treubia. Vol. 3; Vol. 4; Vol. 5, livr. 4; Vol. 6, livr. 1.

JAPÓN

Kyoto. — *Imperial University.*
Memoirs of the College of Science and Engineering. Vol. 6, N. 1-6; Vol. 7, N. 1-4.

Mizusawa. — *International Latitude Observatory.*
Annual Report. 1922.

Sendai. — *Tôhoku Imperial University.*
The Science Reports. Ser. 1. Vol. 11, N. 5-6; Vol. 12; Vol. 13, N. 1.
— Ser. 2. Vol. 6, N. 2.
— Ser. 3. Vol. 1, N. 3; Vol. 2, N. 1-2.
— Ser. 4. Vol. 1, N. 1.
The Tohôku Mathematical Journal. Vol. 22-23.

Tokyo. — *Imperial University.*
The Journal of the College of Science. Vol. 44, Art. 3-5.

National Research Council of Japan.
Japanese Journal of Astronomy and Geophysics. Vol. 1. N. 2-7; Vol. 2, N. 1-3.
— — Botany. Vol. 1, N. 3-4; Vol. 2, N. 1.
— — Geology and Geography. Vol. 1, N. 3-4; Vol. 2, N. 1-4.
— — Chemistry. Vol. 1, N. 1-5.
— — Physics. Vol. 1; Vol. 2.
— — Zoology. Vol. 1, N. 1.
Imperial Earthquake Investigation Committee.
Bulletin. Vol. 8, N. 6; Vol. 11, N. 1.
Seismological Notes. N. 3-6.
Geographical Society.
Journal. Vol. 34-36.
Central Meteorological Observatory of Japan.
Annual Reports. Parts 1: Meteorolog. observations in Japan. 1920.

AUSTRALIA

Adelaide. — *Royal Society of South Australia.*
Transaction & Proceedings. Vol. 46-47.

Brisbane. — *Royal Geographical Society (Queensland Branch).*
Queensland Geographical Journal. Sessions 38: 1922-1923.

Melbourne. — *Royal Society of Victoria.*
Proceedings. New Ser. Vol. 35; Vol. 36, Part 1.
Institute of Science and Industry.
Bulletin. N. 25-27.

Sydney. — *Australian Association for the Advancement of Science.*
Report. 60 th: 1923. Wellington, 1924.
Department of Mines. — Geological Survey of New South Wales.
Bulletin. N. 2-5.

Wellington. — *New Zealand Institute.*
Transactions & Proceedings. Vol. 54. 1923.

NECROLOGÍA



ADOLFO DOERING

Ex presidente y miembro activo de la Academia Nacional de Ciencias

Con la muerte del doctor Adolfo Doering, serenamente acaecida en Capilla del Monte (Sierra Chica de Córdoba) el 19 de febrero del presente año, pierde la Academia Nacional de Ciencias su dirigente más destacado y uno de sus miembros fundadores más preclaros, y la Argentina un espíritu selecto, cuya vida, larga y fecunda, había sido consagrada durante medio siglo, silenciosa pero activamente, a la enseñanza, a la investigación y al progreso científico del país.

El doctor Adolfo Doering había nacido en Neuwaake, provincia de Hannover (Alemania) el 22 de enero de 1848 y había cursado sus estudios en Goettingen, graduándose de doctor en ciencias naturales en la Universidad de esta ciudad.

Pero, muy joven aún, en 1872, vino a la Argentina, llamado por Germán Burmeister, para incorporarse a el núcleo de sabios extranjeros, traídos por la presidencia Sarmiento con el objeto de fomentar los estudios científicos en el país.

Desempeñó, en un principio, la ayudantía de la cátedra de química de la Facultad de ciencias exactas de Córdoba, ocupada entonces por el doctor Max Siewert. Pero, quedó un corto tiempo en este cargo por haber sido designado, a fines de 1873, como suplente del doctor Burmeister en el puesto de director de la Academia nacional de ciencias. Luego, el año siguiente, a raíz de la separación del doctor Siewert y por haberse recusado de substituirlo Federico Schickendantz, el Poder ejecutivo de la Nación nombró al doctor Doering catedrático de química, primero en carácter de profesor interino (con decreto de fecha 9 de septiembre de 1874) y luego como profesor titular (decreto 13 de febrero de 1875).

El doctor Doering desempeñó este cargo junto con la cátedra de zoología de la misma Facultad de Córdoba, para la cual fué nombrado en 1892, hasta 1916, cuando, ya anciano, pudo acogerse a los beneficios de la jubilación.

Fué, además, miembro de la Academia nacional de Ciencias desde la fundación de esta alta institución científica, ocupando la presidencia de la misma ininterrumpidamente desde 1914 hasta 1923.

Finalmente, entre sus múltiples actuaciones, cabe recordar también la de director de la Comisión científica que acompañó al general Roca en su histórica expedición al río Negro.

Durante la intensa actividad de su larga existencia, su obra fué amplia y compleja e importante la contribución aportada por él al caudal de nuestros conocimientos científicos. Pero las faces más peculiares de esta obra nos lo revelan como químico, zoólogo y geólogo.

Como químico el doctor Adolfo Doering se dedicó especialmente a la investigación de los principios activos contenidos en diferentes plantas del país y al estudio analítico de las aguas mineralizadas de sus fuentes y de sus salinas.

Como zoólogo dedicó sus mayores atenciones al estudio anatómico y sistemático de los moluscos continentales de la República, agregando nuevas especies a la lista de las ya conocidas, especialmente por los trabajos de Alcides d'Orbigny y Pelegrino Strobel.

Como geólogo se ocupó particularmente en investigaciones hidrognósticas y estratigráficas, sobre todo dirigidas a la serie sedimentaria de la Patagonia septentrional y de la provincia de Córdoba.

Sin duda, la faz geológica es la más caracteristica, sino la más importante de su obra. Pero debemos considerarla dentro de la época, ya remota, en que ella adquirio sus rasgos fundamentales. Desde este punto de vista, Doering geólogo, debe colocarse entre los iniciadores de las in-

vestigaciones geológicas en la Argentina, más cerca de d'Orbigny y Darwin que de Florentino Ameghino, cuya obra sólo más tarde debía conferir a los estudios geologicos locales grandioso impulso y admirable desarrollo.

En otros términos, la obra geológica del doctor Adolfo Doering tiene mayor importancia histórica que actual, pero asimismo un valor de primer orden. La sinopsis presentada como informe de su misión oficial al río Negro, tiene el mérito indiscutible de esbozarnos la primera clasificación nacional de los terrenos argentinos, la que luego debía servir de base imprescindible para todas las clasificaciones posteriores, la de Florentino Ameghino inclusive.

Pero, por encima de su reputación de investigador prolijo y paciente, sincero y experto, la personalidad del doctor Adolfo Doering se destaca como maestro eficaz y bondadoso. Cuando en otros, acaso más sabios que él, los jóvenes hallaban escepticismo, sino decidida adversión, en el doctor Adolfo Doering encontraban siempre palabras de fértil estímulo, palabras sin presunción y sin jactancia, mas que tenían la rara virtud de infundir un inmenso entusiasmo. En el laboratorio como en el terreno, su anhelo constante fué el de inspirar a los jóvenes estudiosos aquel vigoroso cariño que había impulsado toda su vida hacia el culto de las sublimes armonías naturales.

Por sus modales finos y mesurados, su carácter excelente, su profunda cultura acompañada de una modestia sin par, « don Adolfo » atraía hondas simpatías al mismo tiempo que infundía consideración y respeto. Si la semilla sembrada por tan competente maestro no fué más fructuosa, esto se debe, por cierto, a que no lo consintió el grado de fertilidad del terreno. Mas no por esto su ánimo se desalentaba. Las pocas satisfaciones que el ejercicio de su misión le procuraba, bastaban para llenar su espíritu de nuevas energías. Cuando, hace ya diez años, yo, estableciéndome en Córdoba, pude agregarme al pequeño grupo de sus discípulos, quedé admirado en ver este incomparable maestro, ya anciano, recobrar vigores juveniles y volver a trepar por esas enhiestas barrancas : la posibilidad de interpretaciones diferentes de las elaboradas por su espíritu, más fino observador de los detalles que del conjunto, volvió a inquietarle y a reanimarle la esperanza de que alguien pudiese aprovechar del fruto de su larga experiencia.

Ya gravemente enfermo, su fibra profundamente disgregada a consecuencia de una grave hemorragia, irreparable a su edad, el doctor Adolfo Doering, con admirable tesón, aprovechaba aún los últimos destellos de su intelecto para excitar en mi ánimo todas las inquietudes de su vida y toda su preocupacion para aquellos problemas científicos empeñosamente meditados sin lograr resolverlos.

Así, en el pueblo de Capilla del Monte, cuya fundación y cuyo rápido

incremento fueron también méritos del doctor Adolfo Doering, serenamente trúncase la existencia de un sabio admirable por la elevada significación de su personalidad, por su consagración a la investigación científica, por sus eminentes dotes de maestro, por el cariño que profesaba a este país, que había adoptado por patria, y para sus instituciones científicas, máxime para nuestra Academia, à la cual siempre consagró sus mejores y más intensas actividades.

J. Frenguelli.

SOBRE UN PERFIL GEOLÓGICO

DEL

BORDE ORIENTAL DE LA PUNA DE ATACAMA

CON UNA DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS YACIMIENTOS MINERALES EN LA PUNA DE SALTA Y JUJUY

POR JUAN HAUSEN

CON UN PRÓLOGO DEL DOCTOR RICARDO J. DAVEL

Y ACOMPAÑADO DE 15 FIGURAS, 4 LÁMINAS FOTOGRÁFICAS, UN CORTE Y UN PLANO GEOLÓGICOS

PRÓLOGO

En el prefacio que precede a la reimpresión de la obra de Steuer sobre los *Estratos jurásicos argentinos* (tomo VII, de las *Actas* de esta Academia), mi ilustre predecesor y amigo, el doctor Adolfo Doering, manifiesta la conveniencia de que la labor de la Academia nacional de ciencias se desarrolle en el sentido de que contribuya a la evolución económica de nuestro país, sin perder por ello su carácter esencialmente científico.

Los elevados propósitos y las firmes orientaciones que guiaron a los fundadores de nuestra benemérita institución en la época del gran Sarmiento, comprendían la vida del país en sus múltiples aspectos espirituales y económicos, y en el programa de entonces de la novel institución científica, la investigación geográfica, geológica, biológica, etc. de la Nación en su más amplio sentido, cabía el fomento de las diferentes ramas industriales que utilicen las riquezas desparramadas en el extenso y rico suelo patrio.

Stelzner y Brackebusch comprendieron la necesidad de enlazar la ciencia pura con las cuestiones de orden económico y ciencia aplicada. Stelzner, en sus viajes de exploración de las cordilleras argentinas, es el primero que profundiza esos estudios, y es honroso señalar su labor científica sobre el *Rético*, y Brackebusch, que seguramente es el geólogo que más ha recorrido nuestras regiones montañosas, en su profunda obra se destaca con sus investigaciones sobre la *Formación petrolífera* del norte. Esos ejemplos que anotamos, son dos destacados exponentes de esta

tendencia que, además, se traduce en cada página de sus publicaciones.

Las obras de Stelzner y Brackebusch quedaron truncas por falta de medios y de tiempo, y es deber de nuestra institución continuarlas, completándolas con los estudios sobre hierro, carbón y petróleo en las provincias del norte.

El norte argentino, campo predilecto de Brackebusch, *pioneer* infatigable de aquellas regiones, es un centro económico en cuya evolución quedará reservado un importante papel a la industria minera, que modificará su fisonomía fundamentalmente, arrancando de su opulento suelo los tesoros que él encierra.

Las riquezas naturales de esta zona determinarán su futuro desarrollo como centro económico; pero también sus ricas materias primas habrán de dar sólida base al desenvolvimiento industrial en las demás partes del país e iniciar un fuerte intercambio de productos con el exterior.

El problema del combustible presenta horizontes halagadores, y a medida que se explore nuestro suelo racionalmente y se realice labor metódica, no estará lejano el día que obtengamos nuestra independencia, abasteciendo nuestras necesidades de ese factor indispensable en la prosperidad y seguridad de los pueblos; pero más grave e importante resulta el hierro. Nuestro país, eminentemente agrícola-ganadero, va en camino de multiplicar su potencialidad económico-financiero-fiscal con la industrialización de innumerables subproductos que se derivan de la industria agropecuaria; y para ello es imperioso resolver el problema del hierro, que constituye hoy una preocupación mundial, originada como una de las más graves consecuencias de la post-guerra. Es por ello y dentro de las orientaciones de la Academia nacional de ciencias, que hemos venido dedicando con toda decisión investigaciones prolijas para contribuir con eficacia a la resolución del problema planteado que afecta tan directamente a nuestras principales industrias, fuentes mayores de nuestra riqueza.

El estudio del doctor Juan Hausen, quien por encargo de la Academia ha recorrido la parte más septentrional de nuestro país durante varios meses, parte de un reconocimiento geológico-morfológico general de una región hasta ahora casi desconocida, para tratar luego en forma preliminar los principales tipos de yacimientos metalíferos existentes en el faldeo oriental de la Puna de Salta y Jujuy.

Analizando las páginas que siguen, el lector podrá compenetrarse que el doctor Hausen hizo observaciones muy importantes y que sus conclusiones abren una amplia perspectiva. Aparte de otros yacimientos menos importantes, él ha podido mostrar la existencia de un yacimiento de mineral de hierro de buena calidad, que salta a la vista con unos *dos millones de toneladas* de mena fácilmente accesible, sin contar las posibilidades que ofrecerá tal vez a mayor profundidad.

Es cierto que por el momento no se puede pensar en una explotación de este mineral, dada su ubicación en regiones apartadas y a gran distancia de vías de comunicacion existentes, pero no es menos cierto que nuevas líneas que se construyen lo colocaran en buenas condiciones de utilizarlo.

La Academia se complace en registrar su significado y llamar la atención del país sobre los recursos existentes, con los cuales la Nación podrá contar en una nueva fase más avanzada y anhelada en su desarrollo económico y para su defensa en caso de emergencia.

En este afan el presente estudio ha de marcar sólo el primer mojón de un plan de estudios bien meditado.

Córdoba, mayo de 1925.

RICARDO J. DAVEL,
Presidente de la Academia.

Perfil geológico del borde oriental de la Puna de Atacama

SUMARIO : Prefacio. — I. Apuntes geográficos y topográficos. Descripción de los itinerarios. — II. Reseña geológica : A, Precámbrico ; B, Cambrosilúrico : *a)* Cuarcitas de coloración clara o pardo-rojizo, grauvacas esquistosas, esquistos cuarcíticos de color gris y verdoso, filitas obscuras con grafita, etc. ; *b)* Cuarcitas plegadas, grauvacas esquistosas y filitas de la Puna de Jujuy ; *c)* Cuarcitas rosadas no plegadas de la Puna ; C, Devónico (?) ; D, Rocas intrusivas : *a)* Rocas abisales e hipabisales de la Puna de Jujuy y Salta y de las serranías del borde de la Puna ; *b)* Rocas intrusivas antiguas de las serranías del borde de la Puna ; *c)* Rocas intrusivas de la serie de las rocas neovolcánicas (rocas Andinas) ; *d)* Intercalaciones porfiríticas en la serie cuarcítica cerca de Acoite, Quebrada de Santa Victoria ; E, Sedimentos mesozoicos (conglomerados abigarrados, areniscas, pizarras y calizas olíticas) ; F, Estratos de la Puna. — III. Rasgos principales de la tectónica. — IV. Resumen de la evolución geomorfológica. — V. Los yacimientos metalíferos de la Puna de Salta y Jujuy. — VI. Apéndice bibliográfico.

PREFACIO

El presente trabajo contiene la parte principal de las investigaciones realizadas por encargo de la Academia nacional de ciencias en Córdoba en las altas montañas de las provincias de Salta y Jujuy, durante cuatro meses del verano de 1923. El objeto principal del viaje fué dirigido hacia el estudio de varias clases de yacimientos metalíferos, desarrollándose el viaje en forma de un reconocimiento general y preliminar de la

región. Dado el carácter particular del viaje, fué necesario renunciar de antemano a relevamientos geológicos sistemáticos y, si bien el autor se empeñaba en dar mucha atención al estudio de las condiciones geológicas, hubo que limitar este estudio a las zonas que fueron cruzadas por los itinerarios. Tampoco hubo mucho tiempo disponible para la recolección de fósiles.

El itinerario fué el siguiente: de la ciudad de Jujuy el autor se fué a Purmamarca, trasladándose luego a la Puna cruzando Abra de Pives, Tres Morros, Moreno y Abra de Palomar, entrando en la Cordillera de Chañí por Mojón. Después de haber atravesado la cresta principal de esta cordillera en Abra de Reyes, el autor siguió el camino al Cerro Negro. Desde allá el viaje se dirigía nuevamente hacia la cresta principal, que fué atravesada al oeste en Abra de Mataderos. Habiendo llegado a Rosal, el autor siguió aguas arriba en la Quebrada del Toro, hasta el Toro, para dirigirse luego hacia el sur, a Las Cuevas, pasando por Abra de Panihuaria. Siguiendo luego el camino a San Antonio de los Cobres, la expedición se dirigia hacia el norte, a lo largo del borde occidental de Salinas Grandes, pasando Los Cobres y llegando a Barrancas. Desde aquí fué visitada la sierra de Aguilar y el valle de Humahuaca y luego, nuevamente, la referida sierra, que fué reconocida hasta en sus alturas más grandes. Después el viaje continuó hacia el norte, hasta Tres Cruces. Pasando por Abrapampa fué alcanzada luego Cochinoca, y, siguiendo la falda oriental de la Cordillera de Cochinoca hacia el norte hasta Chocoite, visité luego el lado opuesto del ancho valle del Puesto del Marqués (Abrapampa). Desde el pueblo Cangrejillos, el autor hizo sus investigaciones en la región de Pumahuasí, dirigiéndose luego a Cerro Escaya y llegando paulatinamente hasta la frontera boliviana. Luego el viaje tomó un rumbo hacia el este, hacia Santa Victoria, pasando por la Quiaca y Yavi, intercalándose una visita a Sococha (Bolivia). Desde Yavi, el autor siguió el mismo camino que Brackebusch, es decir, pasando por Rincón de Cajas y Abra de Lizoite hasta Santa Victoria, haciendo escala en la región de Quebrada Hornillos y Cerro Fundiciones. En Santa Victoria el autor dió vuelta y luego, pasando por Acoite y Nazareno, bajó el valle largo del río San Juan hasta la desembocadura, para alcanzar Orán por el camino de San Carlos y Oculto.

Del material de observaciones el autor ha elegido el perfil Cerrillos (Cerro Escaya), La Quiaca (Sococha), Yavi, Santa Victoria, Acoite, Nazareno, San Carlos, Orán, dándose en este trabajo una descripción detallada de este perfil. A los yacimientos metalíferos se ha dedicado un capítulo especial, analizando brevemente sus principales características. Se ha dado preferencia al perfil aludido porque el itinerario cruza acá enteramente la estructura del borde oriental de la Puna de Atacama, atravesando además una región hasta ahora muy poco conocida.

Aparte de eso, el autor ha recogido una gran cantidad de tipos de rocas intrusivas y eruptivas, a las que intenta dedicar un estudio prolijo dentro de breve tiempo. Se ofrecerá entonces una oportunidad de analizar ciertos rasgos generales de la geología de la región. Ante todo, parece necesario hacer análisis de rocas, en vista de que tales análisis faltan casi por completo en la región de la Puna argentina.

El único geólogo que ha visitado anteriormente la región salvaje de las montañas de Santa Victoria, fué Brackebusch (1883-1891), como ya quedó dicho más arriba. Con un equipo muy liviano hizo el viaje desde Yavi por Abra de Lizoite a Santa Victoria, dando aquí vuelta, lo mismo que el autor de estas líneas, dirigiéndose hacia Acoite y Nazareno, para seguir luego el valle del río San Juan hasta Higuera. Aquí tomó el camino a Iruya.

Todo el trecho del valle, desde Higuera hacia abajo hasta San Carlos, no ha sido visitado jamás por geólogos, anteriormente al viaje del autor. Solamente en la llamada zona subandina, la zona petrolífera del norte, han trabajado Bonarelli (1914-1919) y Schiller (1913). Bonarrelli ha visitado San Carlos y San Andrés. En la región de Iruya fueron hechas investigaciones detalladas por Keidel (1910-1913), pero, con excepción de unos pocos datos, no han sido publicadas todavía.

Para el entendimiento de las condiciones geológicas de las sierras de Santa Victoria, es necesario consultar también los resultados de las investigaciones realizadas por Steinmann, Hoek y v. Bistram (1904, 1906, 1912). El itinerario de ellos fué de Yavi hasta Potosí, pasando por Tarija. Los perfiles publicados por Steinmann en 1912 y que se refieren a la continuación geográfica de la cordillera de Santa Victoria en dirección al norte, permiten constatar una gran analogía con la tectónica y estratigrafía del territorio argentino cerca de la frontera boliviana.

El mapa geológico de la Puna de Jujuy en la escala 1 : 500.000, que acompaña a este estudio, fué construído tomando como base topográfica principalmente el mapa fiscal de la Puna de Jujuy, confeccionado por Alvarado. Solamente la parte que corresponde a la región situada al este de la cresta principal de la Cordillera de Santa Victoria, fué tomada del mapa de Lavenas (Mapa de las provincias de Salta y Jujuy y de la Puna de Atacama, escala 1 : 500.000). Aparte de eso, el autor construyó la topografía según sus propios relevamientos e itinerarios. Las coordinadas geográficas tienen un valor sólo aproximado, habiendo una diferencia notable, por ejemplo, entre el mapa de Lavenas y el mapa de Brackebusch de 1891. Según la lista publicada por Brackebusch en 1892 (1), doy aquí la posición de algunos lugares, pero tengo que adver-

(1) L. Brackebusch, *Eine neue Karte der Argentinischen Republik, im Maasstab 1 : 1000.000. Petermanns Mitt.*, Bd. 38, Gotha 1892, página 177.

tir que estos datos de la lista de Brackebusch no coinciden siempre con la ubicación que se les ha dado en el mapa del mismo explorador.

	Latitud sur	Greenwich
Rinconada	22°23′	66°13′
Cerro Escaya..............	22 12	65 51
La Quiaca	22 09	65 45
Santa Victoria.............	22 18	65 08
Iruya......................	22 46	65 13
Orán	23 04	64 20

La Comisión de límites ha efectuado en estas regiones relevamientos muy exactos, como lo indica la publicación correspondiente (1). Pero, es de lamentar que no he podido aprovechar estos resultados por no haber podido obtenerlos de la Academia de ciencias.

Los análisis químicos contenidos en este trabajo han sido hechos por el doctor Erwin Kittl, en Buenos Aires, con excepción de uno solo que el profesor E. Herrero Ducloux tuvo la gentileza de ejecutar en su laboratorio de La Plata.

Para dar un carácter más amplio a la descripción de las rocas, he encargado cortes microscópicos, no solamente de las rocas que se encuentran en el perfil, que forman el objeto principal de esta obra, sino también de otras rocas análogas que se encuentran en regiones situadas más al sur. Pero, eso no quiere decir que el material sea suficientemente grande como para dar una idea completa del carácter de las rocas de toda esta región geológica.

I

Apuntes geográficos y topográficos. Descripción de los itinerarios

El altiplano andino, situado en los territorios argentino y chileno, que es llamado «Puna de Atacama», forma la prolongación del gran *plateau* llamado «Altiplanicie de Bolivia». Este *plateau*, que dentro del territorio boliviano alcanza un ancho de, a lo menos, 300 kilometros, adelgaza su forma paulatinamente en dirección al sur, retrocediendo su borde hacia el oeste. El borde meridional corresponde, más o menos, a 26° 40′ latitud sur. No es una altiplanicie, en el sentido común de la palabra. Fuera de las serranías que forman el borde al poniente y saliente, aparece en el relieve un cierto número de lomas y cordilleras de diferentes alturas que tienen casi todas una orientación meridional o sub-

(1) Comisión de límites internacionales con Bolivia. Levantamientos efectuados bajo la dirección del coronel M. J. Olazcoaga, durante los años 1895-1898. Ministerio de Relaciones exteriores, Buenos Aires.

meridional. En el medio, entre estas elevaciones, hay valles y bolsones de forma larga y poca profundidad que, en gran parte, tienen el carácter de llanuras. Muchas de las elevaciones se extienden hacia el sur, pasando el borde del macizo de la Puna, produciendo así una terminación de contornos erizados de la región montañosa.

En término medio, las alturas del altiplano son bastante considerables, aun dejando de lado las verdaderas cordilleras. En cuanto a las altas pampas o bolsones hay, en dirección del norte al sur:

	Metros
Pampa Salada (Bolivia)	3682
Tupiza (situado en un valle)	3000
La Quiaca	3441
Abrapampa	3495
Laguna de Pozuelos	3510
Salinas Grandes	3450
Pastos Grandes	3950
Salar de Arizaro	3650
Salar de Antofalla	3360

Estas alturas indican, pues, las partes más bajas del altiplano de la Puna. Son bases de erosión de carácter local, cuencas en que se depositan los productos de acarreo de las elevaciones vecinas o de las sales que se encuentran en solución. Estas sales, por evaporización, llegan a cristalizarse en las salinas o salares.

Gran variedad hay en las alturas de las elevaciones que se levantan por encima de los planos de acumulación que acabo de mencionar. Todas las montañas de origen volcánico pasan con sus cumbres el límite de la nieve eterna, mientras que las lomas que separan las llanuras una de la otra, generalmente se mantienen a una altura más reducida. Las siguientes alturas se refieren en parte a los volcanes situados dentro de la Puna o en las montañas del borde oriental de la misma, en territorio argentino:

	Metros
Cerro Esmoraca	5700
— Bonete	5750
— Lipez	5390
— de las Granadas	6400
— Salaperi	5350
— Socompa	6080
— Antofalla	6100
— Campanario	5050
Sierra de Aguilar	5300
Nevado de Chañi	6100

Las tres últimas de estas montañas pertenecen a la muralla oriental, las otras son volcanes de la cordillera fronteriza que colinda con Bolivia

y Chile. Con excepción de la sierra de Aguilar y del cerro Campanario, son todas estas montañas cubiertas de nieve eterna. Fuera de éstas, de las que los volcanes son elementos altos escarpados, hay todavía las lomas que dividen entre sí los valles y bolsones. Las más altas entre éstas apenas alcanzan 5000 metros, generalmente se elevan a 500 ó 1000 metros sobre las llanuras. Ellas representan el verdadero tipo de montaña de la Puna y tienen el carácter de sierras.

Como es sabido, el altiplano de la Puna tiene un declive abrupto y escarpado hacia el oeste y este. Especialmente hacia el este hay una caída considerable, ante todo en el norte de Bolivia, donde la cordillera oriental, cubierta de nieve, se precipita hacia la llanura del río Beni. Más hacia el sudeste la pendiente es más moderada, a causa de que el sistema de drenaje del río Pilcomayo penetra hasta muy adentro del macizo de la Puna. En territorio argentino vuelven a presentarse nuevamente caídas muy considerables: la cordillera de Santa Victoria y la sierra de Zenta. En la forma más abrupta se levanta la Puna, al oeste de la ciudad de Jujuy, donde el alto nevado de Chañi eleva su cumbre cubierta de nieve (6100 metros s. m.) por más de 5800 sobre las llanuras.

Menos pronunciado se presenta, en general, el borde meridional de la Puna, principalmente debido al fenómeno de los contornos erizados del macizo y su división en varios cordones de dirección meridional.

La mayor parte de este inmenso altiplano no tiene desagüe hacia el mar, y sólo las pendientes hacia el este y oeste (pero ésta sólo en parte) se presentan en comunicación con un drenaje. El sistema del río Pilcomayo, sin embargo, entra bastante hacia el interior de la Puna, hasta la cordillera de los Frailes, la cual originariamente fué una montaña situada en el corazón de la Puna. Al sur del río Pilcomayo, los arroyos de los manantiales del río Bermejo avanzan hacia el oeste hasta el eje principal de la cordillera de Santa Victoria, que representa el tipo de una montaña del borde de la Puna. Más al sur y sudoeste hay sinuosidades del borde de la Puna dirigidas hacia el norte.

Hay pocas regiones en la República Argentina donde se presenta un cambio tan repentino del paisaje como en la línea de La Quiaca-Orán. Dejando atrás el altiplano desierto y desecado de la Puna, se sube en dirección al este hacia la cordillera de Santa Victoria, huracanada y cubierta de nieve, cuya cresta forma el verdadero borde oriental de la Puna. Luego el camino se hunde rápidamente hacia los valles en forma de desfiladeros en que corren los arroyos de los manantiales del río Bermejo. En estos desfiladeros se baja durante varios días dominado por la idea de hundirse cada vez más en las montañas fieras y salvajes, donde no hay ninguna salida. Efectivamente, para salir del pequeño pueblo Santa Victoria, hay que pasar por portezuelos difícilmente transitables. La parte superior de los valles de las montañas es pobre en vegetación,

no llegando a alcanzarla los vientos húmedos de la llanura del Chaco. Recién en la línea de 3000 metros, se encuentran yuyos y gramíneas que pasan a monte, el que luego aumenta su altura y densidad. A unas leguas antes de llegar a San Carlos, pueblo situado en el borde exterior de la zona montañosa, el viajero se encuentra en el corazón de la selva subtropical que cubre todos los faldeos de las sierras, produciendo un paisaje sumamente pintoresco. Densas masas de nubes cubren generalmente las crestas de las montañas. Más hacia el este se pasa una región ondulada tapada de bosques densos y, de vez en cuando, atravesada por cordones poco elevados, que tienen igualmente una vegetación exuberante. Poco a poco se llega a la llanura del Chaco, donde la selva ha tenido que ceder a las azucareras de Orán.

El camino desde la cresta de la cordillera de Santa Victoria hasta la llanura del Chaco representa la pendiente oriental de la Puna argentina. Desde aquella cresta hasta Orán hay en total una diferencia de altura de 4500 metros, mientras que la distancia horizontal en la línea más corta es de sólo 115 kilometros.

Estas pendientes tan inmensas de las montañas son drenadas por las ramificaciones del sistema del río Bermejo. El *divortium aquarum* occidental sigue exactamente la línea de la cresta de la cordillera de Santa Victoria; los arroyos de escaso caudal que nacen en su faldeo occidental, corren hacia el río Yavi, que pertenece al sistema de drenaje del río Pilcomayo. Por consiguiente, la parte más septentrional de la Puna de Jujuy tiene drenaje hacia Bolivia, mientras que la parte restante carece de desagüe. El *divortium aquarum* entre ambas regiones es atravesado cerca de Pumahuasi por el ferrocarril Jujuy-La Quiaca (véase el plano de conjunto).

La pequeña población Cerrillos, sólo temporariamente habitada por indios, está situada en el borde occidental del valle longitudinal de la Puna, en cuyo centro se encuentra sin desagüe la laguna de Pozuelos. Ese valle separa la loma larga de la sierra de Rinconada y Santa Catalina de la cordillera de Cochinoca, igualmente de forma larga y tendida, que continúa hacia el norte al territorio boliviano. En las inmediaciones del pueblo Cerrillos se levantan algunas colinas que deben ser consideradas como los contrafuertes del cerro Quemado, situado más al este, que es una de las elevaciones mayores de aquella cordillera. Estos contrafuertes se componen en parte de rocas porfíricas, en parte de aglomerados tobáceos. La primera roca que encontré es una porfirita de grano fino, color pardo-negro, de estructura algo astillosa con drusas de cuarzo. La roca se presenta en bancos gruesos cuyos planos se inclinan hacia el este. Mas al sur se encuentran grandes masas de una toba verdosa aglomerádica, cuyos bancos tienen poca inclinación. Siguiendo la loma en la misma dirección, se observa continuamente las masas

aglomerádicas que representan aquí la roca principal. La toba por fenocristales contiene fragmentos de un pórfido claro caracterizado dentro de una masa obscura. El aglomerado se descompone a lo largo de grietas que lo dividen en trozos de gran tamaño, de extraña forma corcovada. El aglomerado continúa en dirección al oeste, mientras que el faldeo oriental de la cordillera se compone de pórfido.

Esta cuesta, compuesta enteramente de material volcánico, cortada profundamente por la erosión, es limitada tectónicamente al este por una zona angosta de dirección norte-sur, en que aparece un conglomerado de posición vertical. Al otro lado esta zona fué empujada hacia esquistos antiguos plegados. El ancho maximal de la zona apenas alcanza a un kilómetro. Los rodados en el conglomerado se componen principalmente de esquistos antiguos, que entran en la constitución de la cordillera vecina, y de cuarzo. La masa intermedia del conglomerado tiene color pardo-rojo.

Un poco más al sur hay un portón natural *(water gap)* en la cuesta, siendo pasado por un pequeño arroyo. Hay aquí, del este al oeste, el siguiente perfil: al pie oriental de là cuesta, los bancos conglomerádicos con posición vertical se dirigen hacia el sur. Luego sigue pórfido de gran espesor y cortado por muchas grietas. No se nota una división de la roca por bancos. Es un pórfido con pequeñas inclusiones de un feldespato blanco. Hacia el oeste siguen grandes masas del conglomerado tobáceo recién descripto. Hacia afuera, donde la montaña tiene una altura más reducida, siguen nuevamente lavas, pero apareciendo sólo a la derecha del arroyo, mientras que a la izquierda, es decir, en el sur, la pendiente es formada por una serie de areniscas coloradas y conglomerados. Ellos se inclinan desde la cuesta del pórfido hacia el oeste. En esta dirección las areniscas y conglomerados desaparecen finalmente debajo de los aluviones de la gran cuenca longitudinal del valle en que está situada la laguna de Pozuelos.

Los macizos de las montañas situados al este de la cuesta del pórfido, en que se encuentra como elevación más alta el cerro Quemado, se componen de esquistos cuarcíticos fuertemente plegados de color gris verde claro. Los ejes de los pliegues tienen rumbo norte-sur. Una gran cantidad de vetitas de cuarzo, de mayor o menor tamaño, atraviesa la roca. Hay partes donde se observa un verdadero mar de fragmentos de cuarzo separados de las vetas más grandes. En ciertos lugares los esquistos tienen un rumbo aberrante, como, por ejemplo, en el lugar donde está situada la mina del Quemado. La veta de galena de posición vertical tiene aquí un rumbo este-sudeste, corriendo paralelamente al rumbo de los esquistos (1).

(1) La galena, según datos proporcionados por el ingeniero J. N. Roldán, tiene una pequeña proporción de plata; pero es trabajada solamente para sacar el plomo.

En las partes más altas del cerro Quemado se presenta una roca eruptiva que atraviesa los esquistos. Es un diabasa de gabbro de grano bastante grueso y homogéneo que se descompone en bloques de aristas agudas. En algunas partes se observa inclusiones de esquistos dentro de la roca eruptiva.

El camino de Cerillos a Tafna, vía Corral Blanco, pasa primero por una región ondulada, donde el fundamento se compone de conglomerados (en el este) y de pórfido (en el oeste). Yendo en dirección al norte, se llega paulatinamente al paisaje de erosión del lado occidental de la cuesta de Escaya. El fundamento antiguo se compone aquí exclusivamente de grauvacas esquistosas cuarcíticas que comúnmente se presentan en forma de esquistos delgados. De vez en cuando hay también tipos filíticos. Los ejes de los pliegues corren siempre de norte al sur.

Los valles de mayor extensión, que bajan de la cresta de la montaña



Fig. 1. — Perfil transversal del cerro Quemado Chico, cordillera de Cochinoca, departamento Yavi, Puna de Jujuy. Referencias : G, grauvacas esquistosas fuertemente plegados ; D, roca intrusiva (gabbro-diabasa) ; C, conglomerado rojizo-moreno ; L, roca volcánica porfírica ; A, areniscas coloradas ; T, tobas aluviales ; F, falla.

y que terminan en el valle longitudinal de Laguna de Pozuelos, muestran en sus faldeos los restos de una masa de acumulación, que se compone de tobas blanquecinas grises, de estratificación horizontal. El límite superior de estas tobas sobre el suelo del valle es muy considerable en el oeste y las capas terminan en el aire, indicando así un levantamiento tectónico posterior a la fase de acumulación.

Viajando desde Corral Blanco hacia el este, al subir la cuesta de Escaya, se ve primero las grauvacas esquistosas cuarcíticas plegadas y cruzadas por numerosas vetas de cuarzo. A gran altura, no muy lejos de la cuesta, sigue un pórfido cuarcífero de estructura gruesa o, más bien, un granito porfírico, que atraviesa el complejo de los esquistos.

Un panorama espléndido se ofrece a la vista desde la cumbre (norte) del cerro de Escaya. En la pendiente occidental resalta un escalón, que indudablemente está relacionado con la tectónica. La erosión ha cortado frecuentemente este escalón que, hacia el poniente, pasa a un terreno ondulado, el que luego continúa en forma de conos chatos hacia la Lagu-

na de Pozuelos. Mirando hacia el norte, se ve que la cuesta de Escaya se prolonga, internándose en territorio boliviano. Al este pasa a una meseta que es cortada por una serie de desfiladeros.

Al bajar de la cumbre de la cuesta de Escaya, en dirección al norte, se ve nuevamente las grauvacas esquistosas plegadas, las que aquí tienen rumbo este a oeste, paralelo al contacto intrusivo.

La prolongación septentrional de la cuesta de Escaya, la cuesta del Toquero, de altura más reducida, se compone igualmente de estos mismos esquistos que tienen una orientación norte a sur. Esta cuesta forma el *divortium aquarum* entre los arroyos periódicos que corren hacia la Laguna de Pozuelos y las ramificaciones iniciales del río de La Quiaca, que pertenece al sistema de drenaje del río Pilcomayo.

En los surcos de los valles que se encuentran en la pendiente oriental de la cuesta del Troquero se observa, a menudo, restos de la formación de tobas blancas, que llegan a extenderse más hacia abajo. Los valles, generalmente, están cortados profundamente, pero las lomas situadas entre ellos tienen formas redondas, debido al alto grado de la desintegración mecánica.

En las inmediaciones de Tafna, en el lado norte del lecho seco del río de La Quiaca, cuya línea sigue el límite boliviano, se levanta una loma escarpada que, en dirección al norte, se vuelve más chata. Esta loma se compone principalmente de la grauvaca esquistosa cuarcítica, que en la parte más alta está atravesada por un granito porfírico. La línea de contacto corta oblicuamente los esquistos.

El lecho del río La Quiaca es limitado hacia el norte por una barranca bastante alta, que hacia el este sobresale más. La componen las tobas blanquecino-grises, que en la superficie están tapadas por rodados de la meseta. En la ribera del río que corresponde al lado argentino, la erosión ha afectado más a la formación de tobas y la meseta ha sido transformada en lomas chatas. En los cortes del arroyo al este de Tafua se ve que la formación de tobas se inclina hacia el este, es decir que ha sido dislocada posteriormente.

El señor ingeniero J. M. Roldán, de Jujuy, quien me acompañó en las excursiones por esta región, llamó mi atención sobre una zona de limonita descompuesta que en medio de la formación de las tobas se extiende por casi 10 kilómetros, generalmente en dirección norte a sur. Dicen que se extiende también por un trecho muy largo en territorio boliviano. Una investigación prolija en los surcos de erosión, que cortan oblicuamente esta zona, dió como resultado de que se trata de un yacimiento ferruginoso-manganífero de carácter secundario. Los detalles están descritos en el capítulo sobre los yacimientos metalíferos.

La población La Quiaca (altura de la estación 3441 metros), punto terminal de la línea de Jujuy del ferrocarril del Estado, está situada

dentro de un terreno ondulado, que se extiende desde la cuesta del Troquero en el oeste hasta la cordillera de Santa Victoria en el este, representando una meseta cortada por la erosión fluvial. En dirección al sur, el suelo se levanta paulatinamente hasta el umbral poco elevado de Pumahuasi, que representa el límite septentrional del gran valle longitudinal de la Puna, cuyo rasgo morfológico más prominente constituyen las Salinas Grandes. Como ya quedó explicado, la región de La Quiaca forma parte ya del sistema hidrográfico del río Pilcomayo, lo que quiere decir que en el sentido hidrográfico y morfológico ya no pertenece a la Puna de Jujuy. El límite internacional no sigue acá al *divortium aquarum,* sino que cruza los valles de los ríos desde el oeste al este y luego hacia el norte.

Mientras que en el valle longitudinal de Salinas Grandes y en su prolongación septentrional indicada por Laguna Guayatoc-Pampa de Cochi-

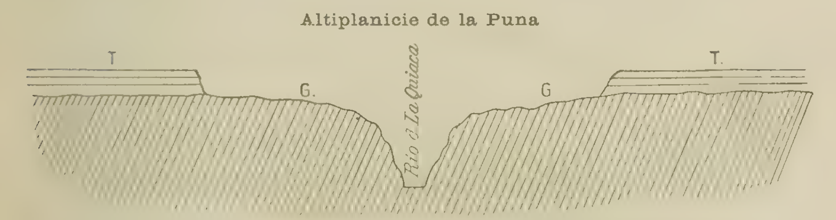


Fig. 2. — Perfil esquemático transversal del valle de La Quiaca y la desembocadura del río Yavi, Bolivia. Vista aguas arriba. Referencias : T, formación de tobas estratificadas de la Puna; G, grauvacas esquistosas fuertemente plegados, cortadas por un plano de destrucción.

noca, el fundamento antiguo es tapado completamente por acumulaciones modernas (aparte de algunas lomadas aisladas que cerca de Abrapampa se elevan sobre la llanura), se encuentra en la región de La Quiaca una serie de cortes de las rocas antiguas. Este fenómeno es motivado por la erosión linear del río La Quiaca y de sus afluentes que han cortado las formaciones jóvenes, produciendo en alto grado la denudación del fundamento.

En el camino de La Quiaca a Sococha, pequeña población boliviana, se ve varias veces cortes en la formación de las tobas blanquecinas que, en forma más o menos horizontal, yacen sobre el plano de denudación de las grauvacas cuarcíticas esquistosas plegadas. En los alrededores del valle de La Quiaca, que tiene carácter de un desfiladero hondo, profundizándose más aún aguas abajo, aquel plano de denudación ha sido puesto a flor de tierra por un trecho muy largo. La meseta de las tobas es limitada hacia el río por una barranca escarpada. Un trozo muy grande y bien conservado de tal meseta se extiende desde los cerros de Yaví, « Los siete hermanos », en dirección al norte, ocupando una gran parte de la « península » situada entre los valles del río La Quiaca y del río Yavi.

La altura de la meseta cerca de la línea telegráfica La Quiaca-Socochа es de 3512 metros sobre el mar. La población de Socochа, situada en el valle del río Yavi, tiene una altura de 3200 metros, es decir, tiene aproximadamente 300 metros menos que la superficie de la meseta. La confluencia de los ríos La Quiaca y Yaví, a unos pocos kilómetros aguas abajo de Socochа, tiene más o menos 3160 metros.

El viajero que desde La Quiaca se aproxima al valle de Yaví, puede observar que la meseta hacia el este termina con una barranca escarpada de varias decenas de metros. Las tobas se presentan aquí bastante mezcladas con limo, cambiando su coloración a amarillo-pardo. La estratificación horizontal es bien visible, indicando que su sedimentación se llevó a cabo en aguas muy tranquilas. Intercalaciones de bancos conglomerádicos no existen, según mis observaciones.

Debajo del escalón de la meseta hay, en gran cantidad, rodados cuaternarios que constituyen una antigua terraza fluvial. La erosión pos-

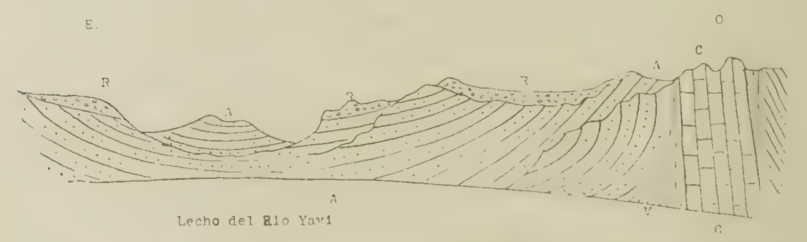


Fig. 3. — Perfil perspectívico del valle del río Yavi, Socochа, Bolivia. Referencias : X, esquisto cuarcítico micáceo; C, caliza oolítica (horizonte de *Melania*); V, pizarra arcillosa violeta; A, arenisca colorada margosa; R, acarreo cuaternario.

terior las cortó, produciendo un paisaje de « Bad lands ». Una terraza análoga se encuentra en la ribera opuesta del valle de Yavi, siendo igualmente limitada tierra adentro por el escalón de la meseta. Aquí la línea de la terraza fué cortada en arenisca colorada y corresponde, muy probablemente, a una fase anterior (cuaternaria) de la erosión del río Yavi.

El valle cerca de Socochа representa un corte de un trozo de la Formación petrolífera, aprisionado dentro de rocas antiguas. En el lugar donde está situada la población, se ve un sinclinal de areniscas arcillosas coloradas con algunos bancos de cuarcitas duras y de caliza obscura bituminosa. El ala occidental en su base, se presenta una faja más estrecha del horizonte calcáreo-dolomítico (caliza con gasteropodes), como se ve en el perfil de la figura 3. Esta caliza ha sido empujada en una pared formada por los esquistos antiguos plegados. Estas rocas predominan hacia el norte, donde los valles de Yavi y La Quiaca se juntan. El tipo más común parece ser un micaesquisto cuarcítico, que lleva el sello de una metamorfosis más pronunciada de lo que generalmente se observa

en la Puna. La roca de láminas delgadas es fuertemente plegada, con inclinación predominante hacia el oeste.

Al este del valle de Yavi la meseta se extiende hasta el pie de la cordillera de Santa Victoria. A algunas leguas de distancia del valle, se levantan, encima de la llanura, algunas lomadas que se componen del horizonte calcáreo-dolomítico, debiéndose considerarlos, muy probablemente, como el ala oriental del sinclinal de Sococha.

El camino de La Quiaca a Yavi pasa primero por un terreno ondulado, donde la formación de tobas, bastante afectadas por la erosión, forma la superficie. De vez en cuando asoma el basamento de las grauvacas esquistosas cuarcíticas. Más al este, el camino pasa por un valle más ancho, para subir luego a una meseta perfectamente llana que continúa hacia la región de los cerros llamados «Los siete hermanos» cerca de Yavi. La meseta se compone de la formación de tobas, pero ésta en la superficie está cubierta por rodados.

El cordón llamado «Los siete hermanos» se compone de varias colinas integradas por capas de la «Formación petrolífera», que se inclinan hacia el noroeste u oeste-noroeste. El papel principal corresponde al «horizonte calcáreo-dolomítico» que, debido a su mayor dureza, forma las crestas de las colinas. El ángulo de inclinación hacia la dirección indicada es de 20 a 25 grados. La roca es de estructura oolítica, lo que puede verse ya a simple vista. Debajo del «horizonte calcáreo-dolomítico» yace en forma concordante una arenisca gris-blanquecina muy dura y de estratificación entrecruzada, y esta roca luego pasa a una arenisca colorado-parda de mucho mayor espesor. En la falda oriental de las colinas esta arenisca yace sobre una arenisca cuarcítica de color rosáceo, que muestra un ángulo de inclinación mayor hacia el oeste. El basamento de esta arenisca lo forman luego las grauvacas esquistosas cuarcíticas, que son plegadas fuertemente. En la terminación meridional la serie dobla hacia el oeste y desaparece luego, tapada por masas de acarreo.

El viajero que desde el oeste, pasando por la meseta, alcanza las colinas «Los siete hermanos», es sorprendido por el cambio rápido del paisaje, al llegar al lado oriental. Aquí saltan a la vista valles hondos de erosión que han corroído la meseta sobre un trecho largo y que pertenecen al río Yavi y sus afluentes. Es el fenómeno de internarse la erosión lineal y regresiva del sistema de drenaje del río Pilcomayo hacia el terreno de la meseta.

La población de Yavi, de extensión muy reducida, está situada en el valle a una altura de 3450 metros sobre el mar, es decir un poco más alto que La Quiaca.

Viajando desde Yavi aguas abajo a lo largo del arroyo, se pasa primero una abertura angosta en una loma separada por la erosión. La loma se compone de una arenisca dura gris amarilla, que en aquella abertura

se inclina con un ángulo muy grande hacia el este. Adelante, un poco al oeste, se ve la colina más septentrional del grupo de « Los siete hermanos », cuyas capas se inclinan hacia el noroeste, mostrando la sucesión de estratos anteriormente descrita. La arenisca gris-amarillenta de la loma cortada por el arroyo corresponde a la arenisca que yace directamente debajo de la caliza. De manera que existe una marcada dobladura anticlinal, y el horizonte calcáreo debe encontrarse al este de la loma, a poca profundidad. Un poco aguas abajo los estratos se inclinan con un ángulo muy reducido hacia el norte, lo que indica una diminución muy pronunciada del grado de levantamiento del anticlinal. Probablemente estas particularidades tectónicas son la causa de la existencia de manifestaciones de petróleo cerca de Yavi chico.

Al este de Yavi hay una barranca escarpada, cuyo perfil muestra la existencia de capas terrosas muy finas en el subsuelo de la referida meseta. Estas capas tienen una coloración parda clara. A pesar de la falta

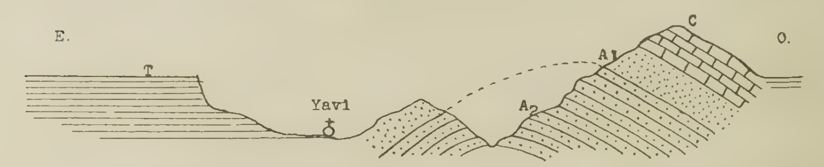


Fig. 4. — Perfil transversal del anticlinal en la formación petrolífera de Yavi, departamento Yavi, Puna de Jujuy. Referencias : C, caliza oolítica ; A_1, arenisca clara ; A_2, arenisca colorada ; T, formación de tobas estratificadas (estratos de la Puna).

de las intercalaciones de tobas blanquecinas, no puede haber dudas de que estas capas son idénticas con la referida formación de tobas cerca de La Quiaca. El espesor se presenta mayor aquí.

Para ir de Yavi a Santa Victoria hay que tomar el camino que, pasando por la meseta de Yaví en dirección al este, va hasta Rincón de las Cajas. Este trecho del camino, al pie occidental de la cordillera de Santa Victoria, es una llanura muy monótona, cubierta de rodados. Luego, al acercarse el camino a la cordillera, se encuentra una serie de colinas bajas, que se componen de una cuarcita finamente estratificada y de color gris-rosácea. Se podría llamar esta roca, que se inclina fuertemente hacia el oeste, una arenisca cuarcítica esquistosa.

Desde estas colinas, el suelo se levanta marcadamente hasta la boca de la quebrada, donde está situado Rincón de las Cajas. Aquí empieza el faldeo occidental de la cordillera, presentándose la misma formación cuarcítica, que tiene aquí un aspecto compacto y que se inclina con 45° hacia el este. Rincón de las Cajas se encuentra a 3700 metros aproximadamente sobre el mar (1).

(1) Brackebusch, en su mapa de 1891, da para Rincón de las Cajas una altura de

La quebrada se levanta de aquí hacia el este en forma bastante pronunciada hasta llegar a un cordón que flanquea en forma de un contrafuerte a la alta cordillera en el oeste. Se puede observar la cuarcita hasta una altura considerable, lo que indica un gran espesor de la misma. Su inclinación es hacia el este. La cresta del contrafuerte es formada por las grauvacas cuarcíticas esquistosas, cuyas capas se inclinan fuertemente hacia el este o casi a pique, pudiéndose seguir sus afloramientos hasta la cuenca intermontánea. Las grauvacas cuarcíticas esquistosas tienen aspecto análogo a las que he visto en la Puna; pero no se llega a poner en claro aquí sus relaciones con la formación de areniscas cuarcíticas. Probablemente ambos complejos de sedimentos están separados por fallas.

Habiendo pasado la cuenca intermontánea, se sube paulatinamente hasta llegar a la Abra de Lizoite (altura según Brackebusch de 4500 metros), situada en el cordón principal de la cordillera de Santa Victoria. Las elevaciones vecinas situadas al norte y sur ascienden hasta mucho más arriba. Hasta el portezuelo se ve unicamente la formación de la arenisca cuarcítica de inclinación hacia el este, y de vez en cuando hay intercalaciones de esquistos. En la misma abra los bancos de la arenisca cuarcítica se inclinan bajo un ángulo muy grande hacia el este.

Después de haber cruzado el portezuelo del Abra, se observa en los cortes de las serpentinas del lado opuesto que la formación de la arenisca cuarcítica empieza a inclinarse hacia el oeste. Aparentemente hay aquí una posición a pique y en forma de abanico, siendo separadas las dos alas, una de la otra, por una dislocación. Tal fenómeno, en la tectónica de esta cordillera tiene caracter de una excepción, porque desde afuera, desde la plataforma de la Puna, ya he podido observar que en todo el cordón principal los estratos son poco inclinados. Esta observación fué confirmada más tarde por los resultados de investigaciones en los faldeos orientales.

Bajando en la quebrada Lizoite, se ve unãs inclusiones de esquistos obscuros cloríticos en la serie cuarcítica. La quebrada es muy angosta con un declive pronunciado y sembrada de bloques grandes en el lecho del río. Más aguas abajo, la inclinación de la arenisca cuarcítica, hacia el oeste, cambia de repente, pasa a una inclinación suave hacia el este y luego vuelve a pasar nuevamente a una caída hacia el oeste. En las quebradas laterales de los afluentes se observa lomadas, que se componen de bancos horizontales de areniscas cuarcíticas.

Poco a poco, bajando en la quebrada, se observa la presencia de res-

4050 metros. Esta altura me parece exagerada, máxime comparándola con la altura de Yavi, que es de 3450 metros.

tos de ripio que corresponden a una fase de fuerte acumulación. El límite superior de estas acumulaciones se encuentra algunos centenares de metros encima del actual suelo del valle. Debido a estas masas de ripio, el paso por la quebrada es cada vez más estrecho y más difícil

A poca distancia de Chilcayoc, el valle se pone más angosto aún, doblando al mismo tiempo su curso hacia el sur. Aquí hay un desfiladero cortado en un esquisto cuarcítico verdoso. La roca tiene posición vertical y un rumbo de norte 40° oeste. Se nota una especie de laminación y una segregación paralelipipédica. En el lecho del río hay bloques grandes de un conglomerado, que indudablemente se encuentra encima del esquisto cuarcítico verdoso. Los rodados de este conglomerado se componen, en parte, de esquistos obscuros, en parte, de cuarzo.

A juicio del autor de estas líneas, el conglomerado es una formación basal de la serie cuarcítica, la cual sigue más arriba. El esquisto cuarcítico verdoso, que tiene mucha semejanza con los esquistos antiguos de la cordillera de Chañi, debe tener, lo mismo que aquéllos, una edad precámbrica. Eso ya indica la posición a pique del esquisto verdoso, que, de tal manera, se coloca en un contraste marcado a la serie cuarcítica, que tiene una posición más o menos horizontal, encontrándose, además, en las partes altas de la montaña. Aquí debe haber una discordancia bien pronunciada.

Un poco abajo de Chilcayoc el valle dobla nuevamente hacia el este, tomando cada vez un aspecto más angosto y profundo. La roca a los dos lados del lecho del río, es siempre el esquisto verdoso, de posición vertical y de rumbo norte-sur. En el lecho del río hay grandes bloques del conglomerado y de una cuarcita de coloración blanquecina, que han caído de la parte alta de las barrancas. De manera, que hay acá las mismas condiciones y relaciones de las rocas como aguas arriba.

Antes de llegar a la boca de la quebrada Hornillos, se observa un cambio repentino de la roca, desapareciendo el esquisto cuarcítico verdoso, siendo reemplazado por una cuarcita suavemente plegada y de coloración clara rosácea amarillenta, que, generalmente, se inclina hacia el oeste. Esta cuarcita, muy probablemente, es idéntica con aquella que compone las altas cordilleras. Luego, cerca de la misma boca de la quebrada Hornillos, esta cuarcita es substituida por un esquisto de laminas delgadas, que se descompone en unos escombros de pequeños trozos. El esquisto tiene mucha semejanza con las variedades esquistosas de la serie de grauvacas esquistosas cuarcíticas de la Puna, pero tiene tanta mica, que debería ser denominado micaesquisto. Tiene una inclinación de 45° hacia el oeste.

Pasando desde la quebrada principal a la quebrada Hornillos en dirección hacia el sur, el viajero nota la presencia de una gran cantidad de bloques de una arenisca colorada que faltan en la quebrada principal.

Estos bloques proceden de una zona de areniscas coloradas enclavada tectónicamente en el valle Hornillos, y que un poco aguas arriba, en dirección al sur, salta a la vista en los faldeos del cerro Fundiciones. Estas observaciones rectifican los datos de Brackebusch, quien tanto en su mapa (1891) como también en el trabajo de 1883 *(loc. cit.* pág. 172) indica la presencia de una zona de psamitas coloradas que desde el valle Hornillos, cruzando la quebrada Lizoite, se extiende hacia el norte.

En los alrededores de Hornillos, población situada en el valle del mismo nombre, la falda occidental se compone del mismo esquisto obscuro micáceo que ya fué descripto y que tiene una posición vertical, con rumbo norte-sur. A mayor altura en el faldeo sigue una cuarcita clara compacta, que es seguramente idéntica con aquella que fué observada en el valle principal. Tiene esta cuarcita una inclinación de 45° hacia el oeste. Más arriba se ve el esquisto verdoso antiguo.

Al ascender en la quebrada Hornillos, a lo largo del camino que va al Abra del Cóndor, se encuentra primero restos muy extensos de una acumulación de ripios cuaternarios, cuyo perfil alcanza en la barranca hasta 50 metros. Luego, aparece nuevamente el fundamento de las rocas antiguas, componiéndose acá de una grauvaca esquistosa cuarcítica de coloración verde, completamente idéntica con las de la Puna. Tiene caída acá hacia el oeste. Esta roca es la continuación de aquel esquisto micáceo que aflora en la boca del valle.

Más aguas arriba, siguen peñascos compuestos de una arenisca colorada de bancos gruesos que, o tienen posición a pique, o caída hacia el oeste. Es esta la zona mencionada por Brackebusch y marcada en su mapa. La zona se adelgaza sensiblemente en dirección al norte, mientras que, en dirección al sur, contínua hasta el cerro Fundiciones, donde desaparece en el faldeo septentrional debajo de escombros. Las rocas vecinas son, al poniente, el esquisto verdoso antiguo y la cuarcita clara, mientras que en el saliente afloran grauvacas esquistosas cuarcíticas y cuarcitas de posición más o menos horizontal. A juzgar por los bloques que hay entre los rodados del lecho del río, hay que agregar a estos componentes un macizo de sienita biotítica augítica, que, aparentemente, ha atravesado la formación cuarcítica, siendo que se presentan, en los mismos rodados, cuarcitas vidriosas, afectadas por metamorfismo de contacto y, además, inclusiones de cuarcita en la masa de la roca eruptiva.

El murallón gigantesco del cerro Fundiciones que se levanta más al sur, en la parte superior de la quebrada Hornillos, se compone principalmente de la formación de las altas montañas, es decir, de las cuarcitas de posición poco perturbada. Hacia abajo siguen cuarcitas con cañitas verticales de *scolithus*. En todo el complejo se observa una impregnación bien perceptible de oxido de hierro, y, en determinadas partes, el mineral

de hierro puede llegar a una concentración tan grande que están formándose yacimientos de hierro.

Como ya quedó dicho más arriba, la zona de la arenisca colorada, presente en la parte inferior de la quebrada Hornillos, prolóngase en el macizo del cerro Fundiciones. Esta zona se encuentra enclavada aquí entre las cuarcitas poco perturbadas en el este y los esquistos verdosos precámbricos en el oeste. Pero los esquistos están cubiertos arriba por las cuarcitas de coloración clara. En el lugar donde las arenicas coloradas desaparecen en el corte de la barranca, sus bancos tienen posición a pique o casi vertical.

La erosión en la quebrada Hornillos ha tomado un carácter muy pronunciado, debido esencialmente a la presencia de las areniscas blandas. La profundización rápida del valle ha producido deslizamientos y derrumbamientos en el faldeo septentrional del cerro Fundiciones, que han dado lugar a la formación de amontonamientos parecidos a los de verdaderas morrenas.

Desde la cresta del cerro Fundiciones se ofrece a la vista un panorama que permite ver los rasgos principales geológicos de la región. Mirándola desde la gran altura, resalta bien la discordancia entre los esquistos verdosos antiguos y la formación cuarcítica de las altas montañas (véase la fig. 8). El relieve más alto de la cresta de la cordillera de Santa Victoria, que representa el cordón principal situado más cerca, se compone enteramente de los bancos de la formación cuarcítica, de posición casi horizontal. Se nota la presencia de cierto número de antiguos circos glaciales de forma semicircular. Llama la atención, además, la presencia de un remanente de erosión de los estratos de la Puna, de estratificación muy fina, situado directamente debajo de la cresta principal. Estos depósitos, que por la erosión fueron cortados en gran escala, se encuentran en una posición casi horizontal, a pesar de la gran altura de su nivel actual que supera en unos 1000 metros al nivel de los estratos correspondientes de la cordillera del borde de la Puna. La presencia de estos remanentes de los estratos de la Puna, a una altura tan considerable, pone en evidencia claramente el levantamiento de la cordillera en una época muy joven, indicando aproximadamente la magnitud del desplazamiento vertical. Llama la atención el gran espesor de la serie sedimentaria que, en el curso superior del río del Cóndor (un arroyo del valle Hornillos), tiene algunos centenares de metros. La erosión del valle de esta región es más joven que estas capas y, por consiguiente, posterior también al levantamiento de las mismas. Estas condiciones serán objeto de un prolijo análisis en el capítulo correspondiente.

Mirando hacia el norte, desde la cresta del cerro Fundiciones, se ve que las montañas, en el lado septentrional de la quebrada Lizoite, se com-

ponen en parte de los esquistos cuarcíticos verdosos (en el oeste), y en parte de los bancos de cuarcitas claras plegadas (en el este). El límite parece ser un plano de sobreescurrimiento inclinado hacia el oeste, en cuanto he podido observar con los anteojos. A lo lejos, en dirección al norte, se levantan los picos ásperos de la alta montaña, compuestos de los bancos de cuarcitas claras poco dislocadas, que pertenecen aparentemente a la formación de las cuarcitas de las altas montañas.

Restos horizontales de terrazas cortadas llaman la atención en estas alturas considerables, encontrándose a varios centenares de metros sobre el suelo del valle.

Bajando desde Hornillos, en la quebrada de Lizoite, se pasa primero un complejo de grauvacas cuarcíticas esquistosas fuertemente plegadas, del tipo que se encuentran en la Puna. Luego, siguen unas cuarcitas muy duras, cuyos bancos se inclinan en forma muy regular y bajo un ángulo bastante grande hacia el oeste. En dirección aguas abajo, es decir, hacia el este, esta cuarcita pasa a otra de coloración pardo-roja, la cual descansa sobre una intercalación de porfirita plagioclásica. El valle, en todo el trecho que corresponde a la cuarcita, es muy angosto y toma en la porfirita carácter de un desfiladero. La porfirita se presenta en bancos de bastante espesor y tiene una inclinación hacia el oeste, conforme a la inclinación de la serie cuarcítica. Después de haber pasado el manto de la porfirita, que tiene un espesor de varios centenares de metros, se encuentra nuevamente la cuarcita clara, que yace debajo de la referida roca volcánica. La inclinación de los bancos de la cuarcita aumenta cada vez más hacia el este, hasta que éstos tienen posición a pique. Luego sigue de repente, al otro lado de una falla bien visible, una serie de esquistos cuarcíticos obscuros inclinados hacia el este, disminuyendo su ángulo de inclinación en dirección al este. Estos esquistos, en la misma dirección, pasan cada vez más a esquistos cloríticos, que tienen señales de un plegamiento. Debido al menor grado de dureza de estas rocas, el valle es aquí mucho más ancho que en la zona de las cuarcitas. Cuanto mas cerca de Acoite, tanto más el esquisto clorítico pasa a un micaesquisto cuarcítico de color gris obscuro verdoso, parecido al esquisto cuarcítico antiguo plegado de la región de Hornillos. Aquí está inclinado hacia el este.

Aguas abajo donde el valle se ensancha considerablemente, se presenta una grauvaca esquistosa con variedades de carácter más arcilloso que cuarcítico. Por la desintegración se divide en escombros de trozos pequeños que cubren los faldeos. Siendo esta roca menos resistente aún que el esquisto clorítico, se explica la forma redonda de las montañas. Debido a la abundancia de los escombros, es difícil determinar el rumbo y la inclinación. En algunos cortes, a lo largo del lecho del río, se ve una ligera inclinación hacia el oeste y pliegues pequeños.

Sobre el cono de deyección de una pequeña quebrada lateral del lado derecho del valle (río Santa Victoria) está situada la población Acoite.

No hay dudas de que los referidos esquistos obscuros cuarcíticos y cloríticos pertenecen al precámbrico y que están separados por fallas de las cuarcitas claras y de las grauvacas esquistosas de la región de Acoite.

A lo largo del lecho del río, en el camino de Acoite a Santa Victoria, se puede observar que las grauvacas esquistosas, sobre todo las variedades arcillosas y de láminas delgadas, desaparecen, siendo reemplazadas por cuarcitas verdosas o amarillentas que se presentan en bancos gruesos. Igualmente el valle es cada vez más estrecho, manifestándose así la mayor dureza de las rocas. Un poco antes de llegar a Santa Victoria, las cuarcitas se inclinan fuertemente hacia el noroeste. En dirección al sur parece que existe una formación de cuarcitas poco perturbadas con inclinación hacia el este.

La población de Santa Victoria está situada en la falda septentrional del valle del mismo nombre (que representa sólo una continuación del valle Lizoite), y cerca de la desembocadura del valle lateral izquierdo que se llama valle de la Huerta y que viene de la cordillera de Limitayo. Según Brackebusch, la población de Santa Victoria se encuentra a 2400 metros de altura.

En los cortes al lado del camino que sube el valle de la Huerta, se ve sólo un esquisto cuarcítico verdoso que tiene rumbo noreste y una caída fuerte hacia noroeste. Esta roca tiene mucha semejanza con aquella que, en la quebrada de Lizoite, forma el basamento de la formación de las altas montañas. Esta observación permite la deducción hipotética de que esta roca corresponde al precámbrico. Tal deducción es apoyada por el hecho de que las altas montañas situadas al sur de la quebrada de Santa Victoria, como también la cordillera de Limitayo, que se levanta al oeste con sus picos ásperos y escarpados, se compone de rocas de la formación de cuarcitas claras cuya posición es, en general, más o menos horizontal, mientras que los esquistos cuarcíticos de la región de los valles tienen una inclinación fuerte hacia el noroeste. Aparentemente, hay aquí una discordancia bien marcada.

Al acercarse a la cordillera de Limitayo, los esquistos cuarcíticos verdosos terminan de repente en una zona de fracturación, que corre aproximadamente del norte al sur. Al otro lado de estas dislocaciones sigue la cuarcita blanca compacta con intercalaciones de una grauvaca esquistosa, teniendo inclinación fuerte hacia el oeste. Un poco más arriba, en la cordillera de Limitayo, hay una caída suave de los bancos de cuarcita hacia el oeste. La configuración morfológica de esta cadena áspera es muy parecida a la de la cresta principal de la cordillera de Santa Victoria; y no hay duda de que, en este caso, también se presenta a la vista la formación de las cuarcitas cámbricas de las altas montañas. Estas

cuarcitas, como acabo de explicar, están separadas por dislocaciones de los esquistos cuarcíticos verdosos de la región de Santa Victoria. Un rasgo prominente de la cuarcita blanca es la presencia de grietas rellenadas de óxido de hierro. En la falda derecha del valle de la Huerta se observa pequeños trozos de arenisca colorada insertados tectónicamente en los esquistos cuarcíticos.

No es posible seguir el valle aguas abajo de Santa Victoria, debiéndose pasar por encima de las montañas, sea en el norte o el en sur, para llegar más al este, en dirección hacia el Chaco. El autor tomó el camino por Acoite y Nazareno, río San Juan.

De Acoite hacia el sur, el camino sube rápidamente hasta las estribaciones orientales de un cordón que parte del cerro Fundiciones. Al mismo tiempo se pasa el *divortium aquarum*, de Trigo Huaico, que arranca al oeste en aquel mismo cerro.

En todo el trecho desde Acoite hasta el valle de Trigo Huaico no hay otra roca que la grauvaca esquistosa fuertemente plegada. El rumbo es constantemente del norte al sur. En las numerosas quebradas que se inclinan hacia el oeste y que son cruzadas por el camino, se ve una gran cantidad de bloques de una cuarcita blanca que proceden de los faldeos de las altas montañas en el oeste. Por consiguiente, las grauvacas esquistosas están reemplazadas en el oeste por la formación cuarcítica, lo que hace presumir la existencia de una falla. En el este se ve igualmente la cuarcita poco perturbada en las altas partes de la montaña. No queda otra posibilidad de explicar este fenómeno, que la suposición de que la grauvaca esquistosa haya sido dislocada entre los *horsts* del Precámbrico con la cuarcita encima. Al mismo tiempo la grauvaca fué plegada por la presión tangencial.

En el lugar donde el camino cruza el valle de Trigo Huaico, se ve todavía la grauvaca esquistosa plegada, pero el lecho del río está lleno de bloques de la cuarcita blanca que proceden de la region situada al oeste. Además se encuentra rodeado de la sienita gris de grano mediano, que existe en el cerro de Fundiciones, y de porfiritas con pasta obscura.

Nuevamente el camino en dirección al sur sube a alturas considerables, hacia la Monabra, que representa el *divortium aquarum* con el río San Juan (valle de Nazareno). En todas partes aflora la grauvaca esquistosa, fuertemente plegada como antes. En general, llama la atención una caída hacia el oeste, es decir, las grauvacas se hunden debajo de un enorme murallón formado por la formación cuarcítica de las altas montañas, la cual, como una cuesta de varios centenares de metros de altura, puede seguirse en direccion al sur. Es éste, muy probablemente, el borde oriental del macizo del cerro Fundiciones.

El paso Monabra es un portezuelo de formas muy suaves en medio de faldeos ásperos y escarpados de la montaña. Se compone de las grau

vacas esquistosas. En dirección al oeste se levanta el alto murallón de la formación cuarcítica; al este hay una pendiente formada por las grauvacas esquistosas inclinadas hacia el oeste. Aquí empalma el camino que va a Baritú.

El camino del paso Monabra a Nazareno baja paulatinamente hacia el sur, a lo largo de la falda derecha del valle de Nazareno. En esta falda hay arriba una vasta cuesta de cuarcitas, las que tienen arriba una coloración clara, abajo un color pardo rojo, lo mismo que en el cerro Fundiciones. La cuarcita tiene aquí igualmente pequeños cañitos verticales de Scolithus. Más abajo, en el nivel de la vaguada hay areniscas arcillosas coloradas, en su mayor parte escondidas debajo de planos *sheet-flood*, cubiertos de rodados. La capa de rodados puede tener a veces un espesor considerable. En el mapa de Brackebusch, la zona de las areniscas coloradas enclavadas continúa hasta el valle Hornillos, con lo que no estoy de acuerdo, pues, según mis observaciones, termina en el paso Monabra, intercalándose entre Monabra y el valle Hornillos un gran macizo formado por cuarcita de las altas montañas. Las areniscas coloradas tienen una fuerte inclinación hacia el oeste, más o menos conforme con la caída de los bancos de cuarcitas que se levantan al oeste. Aparentemente, hay un sobreescurrimiento desde el oeste.

En el faldeo oriental del hondo valle de Nazareno no se observa cuarcitas sino esquistos filíticos, que están inclinados hacia el oeste. Llama la atención la concordancia entre estratificación y esquistosidad, y la posición de estos esquistos filíticos parece estar conforme con la inclinación hacia el oeste de la estructura ímbrica.

El pequeño arroyo Nazareno, que empieza cerca del paso Monabra, ha cortado su lecho enteramente en los esquistos filíticos, llamando la atención el hecho de que no sigue el límite entre estos esquistos y las areniscas coloradas. Como consecuencia de tal fenómeno, hay en el lado derecho una cuesta aguda de filitas, en cuyo contacto se presentan las areniscas. La erosión de *sheetflood*, que ha nivelado las areniscas coloradas, ha sido obstaculizada en alto grado por esta cuesta, de manera que estos sedimentos colorados blandos ocupan en el valle Nazareno un área mucho más grande como, por ejemplo, en el valle Hornillos.

La población Nazareno, de aspecto muy pintoresco, está situada al pie de las montañas compuestas por cuarcitas que se levantan al oeste en forma abrupta; es una pequeña cuenca de erosión formada dentro de la zona de areniscas coloradas limitada por la cuarcita y la cuesta de las filitas.

En la cuesta se presentan, un poco al sudeste de la población, esquistos blandos de láminas delgadas, que pasan a filitas en dirección al este. Las elevaciones compuestas de cuarcitas, situadas al oeste, se levantan en forma muy abrupta encima de los planos inclinados de erosión pre-

sente en la zona de las areniscas. Tal contraste es motivado por la rápida erosión en la zona de las areniscas.

Mirando en dirección al sur desde Nazareno se ve, al pie de los murallones compuestos por cuarcitas, otra zona más angosta de esquistos verdes precámbricos. Los esquistos muy aplastados directamente descansan sobre las areniscas coloradas y con ellas inclinan concordantemente hacia el oeste.

Cerca de Cuesta azul, en el lugar donde el camino de Iruya baja de gran altura al lecho del valle Nazareno, se ve un perfil que es ilustrado gráficamente por la figura 5. La serie de las areniscas ha sido afectada hondamente por la erosión, y la cuesta de las grauvacas esquistosas resalta en forma muy nítida. En la depresión intermedia hacia el murallón

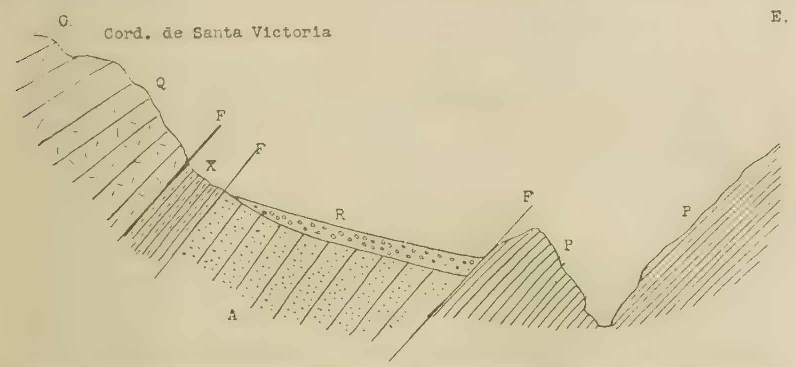


Fig. 5. — Perfil transversal del valle de Nazareno, departamento de Santa Victoria, provincia de Salta. Referencias : Q, formación cuarcítica de las altas montañas; X, esquistos cuarcíticos precámbricos; A, areniscas margosas coloradas (formación petrolífera); P, pizarras filíticas y margosas; R, rodados; F, fallas.

formado por las cuarcitas, hay una masa de ripios cuaternarios, que posteriormente ha sido llevada por la erosión, de manera que en los surcos de erosión aparece su fundamento formado por las areniscas coloradas. Al pie de Cuesta Azul, en el mismo lecho del río, se presenta a la vista una variedad de las grauvacas esquistosas en forma de capas filíticas, en parte con láminas muy finas.

Siguiendo desde allí la quebrada principal hacia abajo, es decir en dirección al sudsudeste, donde está situada la población San Pedro, hay a los dos lados esquistos de láminas muy finas y de coloración casi negra, disgregadas en pequeñas varillas. La inclinación es regular hacia el oeste. Por un trecho muy largo se puede observar la presencia de la zona de areniscas coloradas. Donde hay una abertura o un deslizamiento en la cresta, se ve saliendo una masa de detrito colorado. Arriba, en dirección al oeste, aparece siempre el murallón de cuarcita, cuyos bloques están sembrados por todas partes del lecho del río.

Un poco más aguas abajo, hacia el sud y sud sudeste, los esquistos disgregados en pequeñas varillas, pasan a una grauvaca esquistosa (como en Nazareno) que alterna con bancos de cuarcita. La caída es más o menos la misma, es decir hacia el oeste. La quebrada corta el rumbo de los estratos bajo un ángulo muy agudo. Más abajo todavía, en la base de las grauvacas esquistosas, siguen cuarcitas de una coloración que pasa de tintas claras a un pardo-rojo y cuyos bancos muestran una fuerte inclinación hacia el oeste. La quebrada, muy angosta, corta esta serie más o menos en dirección sudeste.

Las cuarcitas rojo-pardas, pasan luego a depósitos arenosos más claros que tienen en la parte basal unos bancos conglomerádicos, en los que hay rodados de cuarzo. No queda ninguna duda de que esta formación representa un conglomerado basal cuando, un poco más hacia el este o sudsudeste, aparece una cuarcita esquistosa verdosa de carácter precámbrico, intercalándose entre ambos complejos una discordancia bien neta. La forma de descansar la cuarcita sobre el precámbrico y la discordancia entre ambos complejos resalta mejor a la vista algunos kilómetros arriba de San Pedro.

De acuerdo con lo que fué observado en el cerro Fundiciones y en el valle de Nazareno, la serie cuarcítica se divide en una parte superior de colores claros y otra inferior de un color pardo-rojo. Mas, en la parte basal parece presentarse nuevamente un poco de una cuarcita blanca. Llama la atención el tamaño muy reducido de los rodados en el conglomerado basal, comparándolos con los conglomerados muy gruesos de Chilcayoc. Aquella cuarcita esquistosa verdosa, de carácter precámbrico, es fuertemente plegada, pero tiene generalmente una caída hacia el este, mientras que la cuarcita tiene una inclinación opuesta.

La pequeña población de San Pedro está situada sobre un cono de deyección de una quebrada lateral del lado izquierdo del río, siendo formado este cono de deyección exclusivamente por los escombros de la cuarcita esquistosa verdosa. De manera que, a juzgar por este dato, no hay otra clase de cuarcita en las elevaciones encima de este lugar, esto es, en el lado izquierdo de la quebrada.

Entre San Pedro e Higuera, el valle, cuyas aguas son llamadas ahora río San Juan, corre más o menos en dirección sudsudeste. La vaguada, componiéndose enteramente de rodados y ripio, es bastante ancho, pero las faldas son muy a pique. El río con muchos meandros serpentea continuamente de un lado del valle al otro, lo que dificulta en alto grado el viaje. Los rodados del lecho del río se componen en parte de la cuarcita esquistosa verdosa y en parte de las cuarcitas claras y de color pardo-rojo. Bloques de rocas eruptivas no he podido observar en ninguna parte, siendo probable que faltan por completo.

La cuarcita esquistosa verdosa tiene un rumbo muy constante de norte

a sur y una inclinación fuerte dirigida hacia el este; a veces está a pique. En general hay una estructura isoclinal, observándose raras veces pliegues de carácter local. La esquistosidad plana a veces llama mucho la atención y los planos de esta esquistosidad son ligeramente arrugados. Hay de vez en cuando mineral de clorito en los planos de esquistosidad, y las láminas delgadas alternan con bancos más gruesos de una cuarcita gris-verdosa que es cruzada irregularmente por grietas.

El declive regular y uniforme de la quebrada es un fenómeno que llama la atención. No hay cataratas o cascadas porque no aparece en ninguna parte el fundamento de las rocas antiguas en el lecho del río. Tampoco se observa en las faldas restos de terrazas con rodados como testigos de un período pasado de acumulación. Recién al llegar a Higuera, se ve a la derecha una barranca alta cortada en una masa de rodados, llenando la esquina formada por la quebrada principal y la quebrada lateral del río de Iruya que viene a la derecha. Tal resto indica claramente que este valle ha sido anteriormente rellenado de masas de ripio y rodados cuaternarios hasta gran altura, pero que hoy en día la erosión ha llevado casi todo. Las actuales acumulaciones del valle, de caída muy regular, deben considerarse como los remanentes de las masas acumuladas en una fase anterior.

Entre Higuera y Tipayoc hay un declive más pronunciado. Las faldas del valle se componen de una cuarcita esquistosa de color verde hasta algunos kilómetros arriba de Tipayoc, donde un pequeño macizo compuesto de granito muscovítico, de grano mediano y color rojo claro, atraviesa la masa de los esquistos. La roca intrusiva forma apófisis en los esquistos y tiene una disgregación muy irregular.

En la región de Tipayoc predomina un esquisto clorítico de esquistosidad lisa, que tiene rumbo de norte a sur y una caída fuerte hacia el este. Se observa esta roca en todo el trecho del valle hasta un poco arriba de la boca del río de Iscaya, donde está situada la población de San Antonio. El esquisto clorítico tiene un rumbo constante de norte al sur y una inclinación bastante fuerte, a veces casi vertical. El perfil del valle se presenta muy angosto y tiene ensanchamientos sólo en los lugares donde desembocan valles laterales. La dirección general de la quebrada principal en esta región dobla un poco hacia el este.

A unos tres kilómetros, de distancia arriba de San Antonio, aparece una formación de cuarcitas compactas que yacen con una discordancia bien neta sobre un esquisto clorítico antiguo. La formación cuarcítica es de color claro y su aspecto recuerda la formación cuarcítica de las altas montañas del borde de la Puna. Los bancos cuarcíticos se inclinan con un ángulo de 45° hacia el este, mientras que el esquisto clorítico tiene una posición casi vertical. Más cerca de San Antonio la cuarcita toma un color más obscuro, es de grano fino y de una esquistosidad bien mar-

cada, con hojitas de mica en los planos de esquistosidad. En la boca del río de Iscaya esta roca tiene un rumbo nordeste y una inclinación de más o menos 45° hacia el noroeste; su color es aquí de un gris-obscuro y la estructura de bancos gruesos. Es más bien una pizarra filítica que pasa a cuarcitas. Bajo el microscopio se ve una estructura muy fina con pequeños granos de cuarzo de contornos angulares y de mica obscura y clara, siendo las hojitas de ésta arregladas paralelamente. Granos de opacita se encuentran diseminados también en la pasta. La roca puede rayarse fácilmente con el cuchillo.

Un poco más abajo el valle corta, entre San Antonio y Matancillo, un abovedamiento anticlinal de la formación de cuarcitas claras que yace encima de un núcleo formado por esquistos cloríticos, ligeramente plegados y de posición casi vertical, más o menos iguales a los que se presentan arriba de San Antonio. La discordancia resalta magníficamente

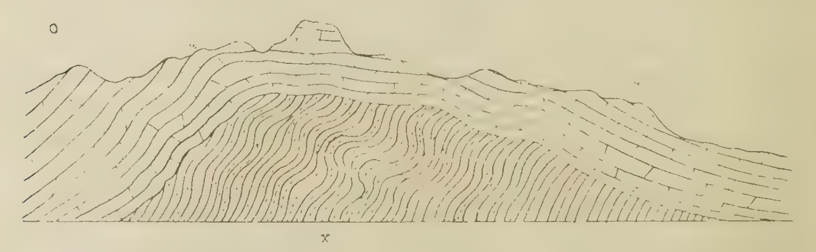


Fig. 6. — Perfil a través de un anticlinal de la formación de areniscas cuarcíticas que descansan sobre esquistos cloríticos de edad precámbrica. Valle del río San Juan (río de Iruya) entre San Antonio y Matancillo, provincia de Salta. Referencias : Q, formación de areniscas cuarcíticas; X, esquistos cloríticos.

en este lugar. En la falda meridional del valle, en el ala oriental del anticlinal, donde los esquistos de posición vertical ya empiezan a hundirse, se ve una línea de discordancia sumamente nítida (véase la figura 6). Lo mismo que en San Antonio, la cuarcita de Matancillo pasa a una roca esquistosa obscura con mucha mica.

De aquí y en dirección al este la topografía del terreno toma un carácter más abierto y el valle principal se ensancha más y más. Frente a Matancillo, en la falda derecha del valle, hay los restos de una gran masa de escombros, que cubre a la pendiente. Abajo de Matancillo el esquisto es plegado; luego, más o menos un kilómetro aguas abajo, sigue de repente la cuarcita esquistosa verdosa de rumbo norte a sur y de inclinación casi vertical. El valle muy ancho muestra numerosos brazos y ramificaciones del cauce del río que serpentea en medio de aluviones de gran espesor.

Luego, cuando unos pocos kilómetros más abajo el ancho valle se estrecha nuevamente, formando una angostura, la formación de cuarcitas en forma de bancos gruesos y duros y de inclinación muy fuerte hacia

el oeste vuelve a presentarse, yaciendo con discordancia sobre esquistos verdosos casi verticales (véase el perfil de la fig. 7). Un poco más en dirección al este esta formación de cuarcitas tiene posición completamente a pique, lo que en la topografía del terreno resalta netamente por unas crestas agudas de rumbo norte a sur. La posición a pique se mantiene hasta el borde de las montañas en el este, y el río serpentea, pasando varias veces por *water-gaps*. Después de haber pasado la última cresta cuarcítica, se presenta a la vista un paisaje con un terreno completamente abierto, en que el lecho del río se ensancha considerablemente.

Un poco más cerca de San Carlos hay una loma baja que ha sido cortada por el río, componiéndose esta loma de una arenisca compacta de color pardo-amarillento, que corresponde al grupo de las « areniscas superiores » de Bonarelli (1). Los rodados en el lecho del río se componen de un gran número de cuarcitas de diferentes colores (gris, pardo-amarillo, violado, amarillo-claro, etc.), que reflejan la gran variedad en la com-

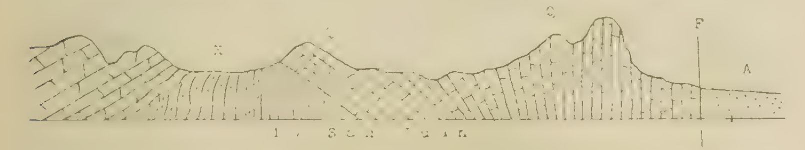


Fig. 7. — Perfil transversal por el valle del río San Juan entre Matancillo y San Carlos, provincia de Salta. Referencias : Q, formación de areniscas cuarcíticas (¿ Devónico ?) ; X, esquistos cloríticos (precámbrico) ; A, areniscas del terciario subandino ; F, falla.

posición de la parte inferior de la zona cuarcítica. También hay bloques del esquisto verde cuarcítico.

Al este de la loma baja formada por arenisca, que, según Bonarelli (véase el mapa, *loc. cit.)* debe representar el resto de un sinclinal, sigue una extensa llanura, formada de rodados y ripio y cubierta de bosques densos. Esta llanura baja paulatinamente hasta la sierra de San Ignacio. Es un plano del carácter de una perillanura de pie de monte, que intercepta oblicuamente los estratos de la formación petrolífera subandina. Debido a la gran catástrofe producida por la erosión del río San Juan (o río de Iruya) cerca de Portezuelo, en el año 1865, ha sido cortada una barrera situada en dirección al este, resultando que el río, que anteriormente tenía su curso hacia el sur donde, cerca de San Ignacio, se juntaba con el río de Zenta, creóse ahora un lecho nuevo hacia el este, juntándose con el río Pescado que luego desemboca al río Bermejo. En este lecho nuevo había, al principio, una caída muy fuerte, pero, más tarde, la erosión allanó los obstáculos que se presentaron en el terreno,

(1) G. Bonarelli, *La estructura geológica y los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Orán, provincia de Salta*, en *Boletín N° 9, serie B, de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología*, Buenos Aires, 1914.

profundizándose así paulatinamente el cauce del río San Juan en la perillanura de pie de monte. Resultó un cañadón de 60 metros de profundidad, en que los estratos del « Terciario subandino » se presentan en magníficos cortes. Son areniscas pardas y amarillentas claras que tienen inclinación fuerte hacia el oeste. Más al este, en el lugar donde el río cortó la barrera, hay, igualmente, areniscas coloradas con inclinación hacia el oeste.

La loma, que desde el lugar de la ruptura del río San Juan se extiende en dirección al sur hasta Oculto, se compone cerca de Ignacio de rodados y ripios, lo que se puede constatar también en el mapa de Bonarelli *(loc. cit.)*. Cerca de Vado Hondo hay en la margen derecha del río de la Zenta un perfil largo cortado en areniscas pardo-rojas que se inclinan hacia el oeste, doblando paulatinamente su rumbo en la misma dirección.

En el lecho del río de la Zenta se ve en gran cantidad, bloques cuarcíticos que proceden de los cerros que son los contrafuertes de la sierra de San Andrés. De aquí a Orán el camino pasa por una llanura arenosa. A poca distancia al este de Vado Hondo se cruza un lecho antiguo del río de la Zenta.

II

Reseña geológica

Como se desprende de la descripción de los itinerarios que antecede, hay en la región explorada por el autor un cierto número de complejos que se distinguen litológicamente y estratigráficamente, repitiéndose varias veces durante la marcha de las investigaciones. Trataremos de analizar brevemente cada uno de estos complejos, comparándolos con las formaciones análogas en las regiones vecinas. Empezando con el Precámbrico, seguiremos hasta la entidad estratigráfica más joven, la que será analizada dentro del cuadro de la evolución geomorfológica de la región.

A. — PRECÁMBRICO

A pesar de que las serranías del borde oriental de la Puna argentina se componen principalmente de formaciones paleozoicas de posición más o menos horizontal, la posibilidad de encontrar el basamento precámbrico reside en las particularidades de la tectónica, habiéndose producido en gran escala movimientos de trozos fracturados y de estructuras de escamas, saltando a la vista estos fenómenos en hondos valles de erosión que cortan estas serranías en el este.

Efectivamente, en varias partes debajo de las formaciones clásticas de las altas montañas, atribuidas generalmente al Cámbrico, se encuentra esquistos cuarcíticos de grano fino, color gris verdoso y de posición fuertemente inclinada y, además, esquistos cloríticos, observando este complejo una orientación muy constante de norte a sur. El plano que se intercala en el límite entre estos esquistos antiguos y las cuarcitas de las altas montañas — plano que coincide con una discordancia muy pronunciada — puede observarse en varias partes de la región.

El tipo principal de las rocas precámbricas, el esquisto cuarcítico gris verdoso, que se encuentra, por ejemplo, en la parte superior de la quebrada Santa Victoria (quebrada Lizoite), tiene bajo el microscopio una composición muy inhomogénea, mostrando granos de cuarzo de contornos angulares y de tamaños diferentes dentro de una pasta fina de cuarzo, epidota, clorita y sericita. Parece que el mineral de mica falta, siendo substituído por el epidota que se encuentra en agregados subparalelamente orientados. El clorita se manifiesta por su color verde característico y su pleocroismo. Se encuentra con preferencia al lado de la sericita. Pequeños fragmentos de zirconio se encuentran diseminados en la masa.

Este esquisto cuarcítico verdoso compone por largos trechos el basamento de la formación de las altas montañas, es decir, se encuentra con preferencia en la región occidental, mientras que en dirección al este, como por ejemplo en el perfil a lo largo del río San Juan, tiene lugar una alternancia con esquistos cloríticos, los que finalmente predominan por completo.

En dirección al sur, en las serranías del borde meridional de la Puna, el referido esquisto cuarcítico verdoso se encuentra en gran extensión. Entre los rodados del río Ledesma, en el lugar donde el ferrocarril atraviesa el lecho del río, hay en gran cantidad los rodados de estos esquistos que proceden de las altas montañas del oeste. Igualmente este tipo es muy común en los valles hondos que cortan las faldas orientales de la cordillera de Chañí. En esta región, el grado de esquistosidad aumenta e igualmente el grado de cloritización. Una muestra recogida en el curso superior del río León por el doctor O. Schmieder tiene bajo el microscopio una estructura finamente granosa, en cuya pasta hay granos muy pequeños de cuarzo, de hojitas de clorita y sericita distribuídas muy irregularmente, no notándose indicios de una estructura paralela. La muestra es rayada fácilmente por un cortaplumas y tiene tacto untuoso.

Fuera de los esquistos verdosos hay en los valles de Chañí un componente muy común que pertenece igualmente al basamento precámbrico. Es una filita de lustre sedoso, de color pardo violado y de aspecto de un esquisto arcilloso. Este tipo es muy común también más al sur en la quebrada del Toro. He podido observar que esta roca alterna con los esquistos verdosos de una manera muy variada, siendo difícil decir si tal

alternancia corresponde a un fenómeno de carácter primario o de orden tectónico.

Bajo el microscopio el esquisto pardo violado muestra una estructura muy fina, aclarando poco entre los nicols. Numerosas hojitas de sericita están distribuídas irregularmente, lo mismo que hojas de clorita. Estructura paralela no se nota bajo el microscopio, a pesar de la esquistosidad. La roca es impregnada en alto grado por óxido de hierro.

Generalmente estos esquistos antiguos tienen una posición bastante vertical o muestran indicios de un plegamiento intenso, como ocurre en los hondos surcos de los valles de Chañí. Fuera de este plegamiento antiguo los esquistos han sido afectados por movimientos horizontales que produjeron escamas, mostrando en determinados lugares un alto grado de trituración.

La presencia de formaciones precámbricas en el norte de la República Argentina fué demostrada primero por Keidel, en el año 1910. A base de prolijos estudios en las montañas de Salta y Jujuy (quebrada del Toro, quebrada de Humahuaca, Iruya, etc.) este geólogo constató la presencia en estas regiones de un gran complejo de cuarcitas, grauvacas esquistosas y filitas semimetamorfoseadas, que tiene pliegues estrechos y casi verticales y un rumbo muy constante de norte o nornoroeste. Este complejo es sobrepuesto por cuarcitas de posición poco inclinada, casi horizontal, que tienen una fauna del Cámbrico superior. Muy raras veces estas formaciones son atravesadas por eruptivas de edad precámbrica — fenómeno que explica el grado muy reducido de metamorfismo.

Comparando con estas rocas otros complejos sedimentarios que se encuentran más al sur, es conveniente acordarse de las rocas precámbricas en las montañas de Tucumán que fueron mencionadas por Pastore (1) y Stappenbeck (2). Según Pastore se trata de una potente serie de sedimentos arcillosos, arcilloso-arenosos, o micáceos, apenas metamorfoseados, de grano fino, de esquistosidad más o menos perfecta, a veces frescos, pero generalmente bastante alterados, y de colores grises, verdosos, amarillentos o rojizos; en algunos lugares presentan caracteres de filitas, pero en general se acercan mucho más a grauvacas por su naturaleza arenácea. Tienen rumbo de norte a sur en general. No hay aquí rocas eruptivas tampoco, fuera del cerro alto de Muñoz, donde Stappenbeck supone la existencia de un macizo granítico (3). Pero hay que admitir la po-

(1) F. Pastore, *Esquistos precámbricos de la provincia de Tucumán*, en revista *Physis*, III, número 13, página 91, Buenos Aires, 1917.

(2) R. Stappenbeck, *Estudios geológicos e hidrogeológicos en la zona subandina de las provincias de Salta y Tucumán*, en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación*, sección geología, etc., tomo XIV, número 1, Buenos Aires, 1921.

(3) Véase el mapa publicado por este autor, *loc. cit.*

sibilidad de que sea de edad mas moderna. Los esquistos de Tucumán, muy probablemente, fueron superpuestos anteriormente por cuarcitas del cámbrico, tal cual los supone Pastore, después de haber encontrado un resto de éstas al oeste de Ruiz de los Llanos.

Más al sur todavía Rassmus (1) ha podido distinguir una sección superior de precámbrico en el macizo del Aconquija (provincia de Catamarca). Esta sección tiene, según este autor, un carácter semimetamórfico y queda separada del gneis granitizado de mas abajo por un horizonte conglomerádico. En esta sección se ha insertado el laccolito granítico del Aconquija.

Desde las montañas más septentrionales de Santa Victoria hasta las serranías más orientales de Tucumán y Catamarca, hay una zona no interrumpida de rocas sedimentarias semimetamórficas esquistosas, que se componen de material arenoso y arcilloso, llamando la atención la falta de material calcáreo. Estos esquistos sólo raras veces están atravesados por rocas abisales, no obstante los fuertes vestigios de plegamiento que muestran. Donde hay rocas abisales, éstas pertenecen en la mayoria de los casos a la serie paleozoica.

En dirección al norte, en el territorio boliviano ya no hay más precámbrico, según lo que han mostrado Steinmann y Hoeck (2), desapareciendo este complejo debajo de los depósitos paleozoicos. Recién en la latitud del Perú central se ha observado filitas verdes debajo de estratos silúricos, siendo probable que estas filitas tengan una edad precámbrica.

En la zona tan larga y extendida de la Argentina, donde se presentan rocas precámbricas, se observa siempre una discordancia sumamente marcada que separa el basamento precámbrico de las formaciones paleozoicas de arriba. Esta discordancia corresponde a un hiatus, y este hiatus representa a todo un ciclo geológico que se inserta entre el basamento y el cámbrico.

B. — CAMBROSILÚRICO

a) Cuarcitas blanquecinas y de color pardo rojo, grauracas esquistosas obscuras de carácter de «flysch», esquistos cuarcíticos de color gris o verdoso, filitas grafíticas obscuras, etc.

Como se desprende de la descripción del itinerario y de las figuras que acompañan esta obra, las partes altas de la sierra de Santa Victoria

(1) I. Rassmus, *La sierra del Aconquija*, en *Actas de la Primera reunión nacional de la Sociedad argentina de ciencias naturales en Tucumán, 1916*, página 53, Buenos Aires, 1918.

(2) Steinmann und Hoek, *Das Silur und Cambrium des Hochlandes von Bolivien und ihre Fauna. Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., Beilageband XXXIV, página 179, Stuttgart, 1912.

son formadas por una formación cuarcítica que casi siempre tiene una disposición más o menos horizontal y que descansa con una discordancia muy marcada sobre los esquistos antiguos fuertemente plegados que acabo de describir (véase la fig. 8). No cabe duda de que aquí nos encontramos frente a las mismas formaciones del paleozoico antiguo, cuya existencia ha sido referida tanto de las montañas situadas más al sur, en Jujuy y Salta (Kayser 1897, Keidel 1907-1910) como también de las partes colindantes de Bolivia (Steinmann y Hoek 1912).

En la sierra de Santa Victoria corresponde el mayor papel, en cuanto a extensión y espesor, a una formación cuarcítica dura de color blanquecino, que se presenta en bancos gruesos y con intercalaciones algo reducidas de esquistos. Esta formación compone la cresta principal de la cordillera y se extiende bastante en dirección al este (región de Santa Victoria). En general, ocupa un nivel bastante elevado, lo que es importante en el sentido topográfico, dando lugar a la formación de un relieve montuoso de formas agudas.

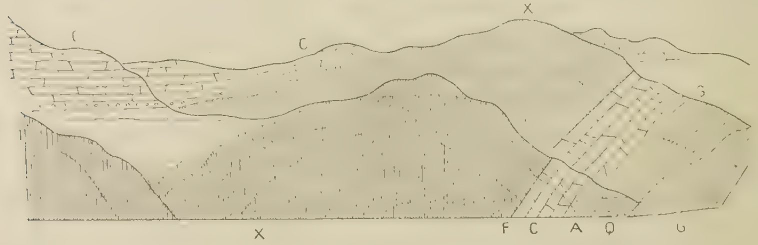


Fig. 8. — Vista perspectívica, algo esquematizada de la estructura geológica en la quebrada Hornillos y la parte superior de la quebrada Lizoite, cordillera de Santa Victoria, provincia de Salta. Desde el cerro Fundiciones en dirección hacia el norte. Referencias : C, formación cuarcítica de las altas montañas, con conglomerado basal : X, esquistos verdes cuarcíticos precámbricos ; A, areniscas margosas coloradas (formación petrolífera) ; G, grauvacas esquistosas, tipo de la Puna ; Q, acarreo cuaternario ; F, fallas.

La misma posición casi horizontal predomina también en la zona que se extiende al sur, en la cordillera de Chañí, como también al norte, en la continuación de la cordillera de Santa Victoria.

La cuarcita blanquecina parece que pasa hacia abajo a cuarcitas coloradas con manchitas verticales de hidróxido de hierro que contienen en gran cantidad las cañitas verticales de *Scolithus*. A menudo se ve *ripple marks* en los planos de estratificación. No puedo decir si esta variedad de la cuarcita ocupa un área de extensión igualmente grande como la cuarcita blanquecina.

En la base de la serie cuarcítica de las altas montañas se ve en varias partes *conglomerados basales* de una textura bastante gruesa que contienen rodados de esquistos antiguos de color oscuro y de otras cuarcitas.

Es sabido que Keidel, 1910, fué él primero en llamar la atención sobre la discordancia que separa la serie cuarcítica de los esquistos antiguos

de abajo, fundándose en observaciones hechas en las montañas al oeste de Salta. Pero hasta ahora no ha comunicado mucho sobre la composición litologica de la serie paleozoica antigua. Al este de la sierra de la Zenta hay, según este autor, una cuarcita rojiza o violada, probablemente de edad eocámbrica, que tiene una gran extensión. Sus planos de estratificacion muestran en muchas partes *ripple marks*. Encima de esta cuarcita descansan margas endurecidas, pero fácilmente deleznables, de color verde oliva, pardo-rojo o violeta con numerosos bancos intercalados de areniscas. En estos bancos de areniscas se encuentra a menudo braquiópodos como *Obolus* y *Lingula*. En el perfil siguen hacia arriba esquistos arcillosos con braquiópodos y *Dictyonema* (1).

Obviamente, la cuarcita violada rojiza con los *ripple marks* de Iruya, ha de ser paralelizada con la variedad ferruginosa de la cuarcita de las altas montañas.

Los esquistos arcillosos filíticos y esquistos margosos (Cuesta Azul), que en el valle de Nazareno siguen hacia arriba, corresponden, muy probablemente, a los esquistos arcillosos de la parte alta del perfil de Zenta. En el sentido petrográfico, el esquisto obscuro filítico de la Cuesta Azul tiene mucha semejanza con un esquisto observado por Schmieder cerca de Chañí. Este esquisto contiene aquí *Parabolinella andina* Hoeck.

Steinmann, en 1906 y 1912, atravesó la cordillera de Santa Victoria en la línea Salitre Tarija, vía Patancas. Refiere de aquí dos ejes anticlinales formados por cuarcitas de un rumbo nor nordeste. En cuanto a los sedimentos de la parte baja de estas serranías se observa: arriba areniscas micáceas con muchos fósiles, abajo cuarcitas de color gris, gris-azul-rojizo, en parte con *ripple marks* y hematita en las grietas. En los sedimentos de la parte alta encontró Steinmann una fauna del cámbrico medio con *Arionellus*, *Olenus*, *Conocephalites*, *Liostracus*, *Orthis*. El número de las especies de trilobites, a veces, es muy grande (2).

No cabe duda de que las cuarcitas grises inferiores, tal cual se presentan, por ejemplo, en el cerro Campanario, corresponden a la gran formación cuarcítica en Santa Victoria. Aquí igualmente se encuentra a menudo hematita en grietas. En cambio, no he observado areniscas micáceas, en el sentido propio de la palabra. En el faldeo occidental de la cordillera se encuentra una arenisca cuarcítica de bancos gruesos que tiene un aspecto menos compacto que la cuarcita blanquecina de las altas

(1) H. Keidel, *Ueber den Bauzder argentinischen Anden, Sitzungsberichte, k. k. Akademie der Wissensch. Wien. Mathemat. Naturw. Kl.* Band CXVI, tomo I, página 7. Wien, 1907.

(2) Steinmann und Hoek, *Das Silur und Cambrium des Hochlandes von Bolivien und ihre Fauna. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, etc.* Beilageband XXXIV, páginas 184-185, Stuttgart, 1912.

montañas. Pero macroscópicamente no se observa mica y bajo el microscopio sólo casualmente se ven unas hojitas de sericita. El tamaño de los granos es más bien pelítico, pero con alternancia de las capitas de diferentes tamaños de los granos de cuarzo. Con carácter accesorio se encuentran pequeños granos redondeados de turmalina y zirconio.

Contrariamente a la disposición de la formación blanquecina de las altas montañas, esta serie se inclina fuertemente hacia el este. No he podido aclarar en la parte de las serranías cruzadas por mí, debido a la presencia de fuertes perturbaciones tectónicas, las relaciones de esta formación de las areniscas cuarcíticas con las otras. La roca, en su aspecto petrográfico, se asemeja mucho a las cuarcitas rojizas de la Puna de Jujuy, que pienso describir más adelante. Probablemente, ellas corresponden a las « cuarcitas duras de color pardo » que, según Steinmann (1912, página 185), se encuentran en la región de Salitre de Bolivia, no muy lejos de la frontera argentina. Allá, en el techo de estas cuarcitas, fueron encontrados esquistos con una fauna del cámbrico superior y silúrico inferior.

b) Cuarcitas plegadas, grauvacas esquistosas y filitas de la Puna de Jujuy

Dejando atrás los paisajes más o menos mesetiformes de las cuarcitas en las serranías del borde oriental y pasando en dirección al oeste a la altiplanicie de la Puna, el viajero se encuentra frente a un terreno de rocas esquistosas fuertemente plegadas, en su mayoría de carácter cuarcítico, de colores gris, amarillento o verdusco y de un aspecto muy monótono. Su presencia en la Puna es conocida desde hace tiempo, habiendo sido descritas por todos los autores que visitaron estas regiones (1).

Efectivamente, parece que componen la parte principal de la altiplanicie, desde la Puna de Jujuy hasta muy adentro de Bolivia.

En el perfil que acabo de describir, estas rocas esquistosas encuéntranse principalmente en la zona occidental de la cordillera de Santa Victoria. Ellas componen la parte principal de la cordillera de Cochinoca y su continuación hacia el norte (cuesta del Toquero). Igualmente puede observárselas en todos los valles profundos abajo de La Quiaca. Las colinas de Pumahuasi al sur de La Quiaca se componen también de

(1) DAVID FORBES, *On the geology of Bolivia and southern Perú. Quart. Journal Geol. Society, vol. 17, London 1861*; V. NOVARESE, *Los yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXV, entrega 2ª, Buenos Aires, 1893; R. HAUTHAL, *Reisen in Bolivien und Peru. Wissensch. Veröffentlichungen Gesellsch. f. Erdkunde zu Leipzig*, Leipzig 1911, Kap. III, und IV; G. STEINMANN UND H. HOEK, *loc. cit.*, páginas 178-179; JUAN F. BARNABÉ, *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*, en *Anales del ministerio de Agricultura*, sección Geología, etc., tomo X, núm. 5, Buenos Aires, 1915.

las mismas rocas, siendo probable que estén presentes igualmente en la mayor parte del subsuelo de la pampa del río Colorado (region del puesto del Marqués). La serie de sedimentos más jovenes de «Siete Hermanos», cerca de Yavi, descansa en su parte oriental sobre los mismos esquistos. En el faldeo occidental de la cordillera de Santa Victoria observé grauvacas esquistosas dentro de una serie cuarcítica en una forma que hace suponer que sean incluídas en el plegamiento. Al este de la cresta principal hay esquistos parecidos en una cadena larga que se extiende desde Acoite en dirección al sur hasta cuesta de Azul (valle de Nazareno). Estos esquistos aquí son completamente iguales a los que se presentan en el oeste, pero, contrariamente a lo que se observa en las cuarcitas, se presentan fuertemente plegados o, más bien dicho, comprimidos en forma isoclinal.

En general se puede decir que las grauvacas cuarcíticas de referencia tienen un carácter sumamente monótono, con excepción de as partes donde se encuentran los esquistos fragmentosos filíticos. Jamás muestran componentes clásticos de mayor tamaño; rompiéndolos ponen a la vista un grano muy fino y son bastante duras. En los planos de estratificación obsérvase una especie de corrugación, fenómeno que recuerda *ripple marks* y que es un rasgo bien caracterizado de estas rocas, prestando excelentes servicios al distinguirlas de las rocas igualmente cuarcíticas del precambrico. En las serranías del borde de la Puna, precisamente en Chañi, estos dos complejos de rocas son diferenciados además estructuralmente, siendo que las grauvacas esquistosas cuarcíticas preséntanse generalmente de una posición más o menos horizontal. En cambio, en la region de la Puna todos los complejos han sido plegados.

En las zonas donde las grauvacas esquistosas cuarcíticas son atravesadas por diques de rocas eruptivas, tienen un caracter un poco más cristalino y pasan a esquistos micáceos cuarcíticos, como, por ejemplo, en las cercanías del borde occidental de las Salinas Grandes.

Muy poco se sabe hasta ahora en cuanto a la edad de estos sedimentos plegados, cuya base parece que no ha sido observada directamente en ninguna parte, con excepción tal vez de la cadena situada al este del Rincón de Cajas. Steinmann (1906, 1912) los interpreta como esquistos infrasilúricos, basándose principalmente en el hallazgo de un *Didymograptus nitidus* Hall., en esquistos negros de estratificación muy fina, los que se presentan en una cuenca situada en el medio entre Rinconada y Cochinoca, dentro de esquistos cristalinos metamorfoseados. En las partes colindantes de Bolivia hay, según Steinmann (1), «esquistos arenosos de color gris-verde y cuarcitas», a menudo con *ripple marks*, siendo muy raros los fósiles. Estos sedimentos, según el mismo autor, correponden a

(1) Steinmann y Hoek, *loc. cit.*, página 190.

la arenisca infrasilúrica con *Lingula* y *Bilobites*, la cual se presenta más al norte. De acuerdo con esta interpretación, las entidades estratigráficas correspondientes habrían de ser paralelizadas también con el Silúrico inferior. Los *ripple marks* corresponden tal vez a la corrugación, cuyo carácter genético no he podido explicarme satisfactoriamente.

En la Puna de Jujuy estas rocas se presentan en contacto con rocas intrusivas sólo en muy poco grado. Es cierto que en la cordillera de Cochinoca afloran algunos macizos de un porfido cuarcífero de grano grueso y parecido a un granito (véase el capítulo sobre las rocas intrusivas), pero estas roscas no han podido borrar la estructura plegada de este complejo. Más al sur, en la región de Salinas Grandes, particularmente en el borde occidental, hay macizos extensos de rocas graníticas acidas, las cuales, según parece, son desconocidas en el norte. En cuanto a estas regiones, Keidel (1) opina que se trata de esquistos precámbricos. Las grauvacas esquistosas ordinarias y esquistos cuarcíticos de color gris-verde de la región de la frontera boliviana, extiéndense, según observaciones del autor de estas lineas, en dirección al sur a lo menos hasta el curso inferior del río de las Burras, donde están en contacto con granito. A lo largo de la quebrada seca que corre desde Los Cobres hasta Susquis, he observado igualmente tales cuarcitas micáceas, muy parecidas a las mencionadas. Aquí, dada la presencia frecuente de granito, los esquistos se asemejan mucho a esquistos micáceos cuarcíticos.

Las grauvacas esquistosas y los esquistos cuarcíticos de color verde o amarillento y también los esquistos margosos fragmentosos se presentan cruzados por un sinnúmero de vetas de cuarzo, las que, en parte, corren paralelamente con la esquistosidad o en parte en diferentes direcciones. Estas vetas, a menudo, tienen un ancho considerable, presentándose de vez en cuando verdaderas colinas compuestas por cuarzo. Los numerosos mojones blancos, que están marcando las pertenencias mineras, son hechos con los acarreos derivados de estas vetas. En el sentido económico las vetas de cuarzo tienen mucha importancia, siendo, bajo ciertas condiciones, auríferos (véase el capítulo sobre yacimientos metalíferos).

Los esquistos obscuros filíticos con grafita, en cuanto yo he podido observar, tienen una distribución bastante escasa, predominando los miembros de composición cuarcítica. El segundo lugar corresponde a los esquistos parecidos a las grauvacas.

De estas rocas no tengo cortes microscópicos con procedencia de la Puna de Jujuy pero, gracias a la amabilidad del doctor Schmieder, he podido disponer de cortes de rocas muy parecidas que este señor ha co-

(1) Compárese Keidel, 1914. La misma opinión mantiene Keidel en una comunicación por carta al autor de esta obra.

leccionado en la cordillera de Chañi. Aquí estos sedimentos descansan con discordancia sobre los esquistos precámbricos. Un micaesquisto cuarcítico de color gris, procedente del curso superior del río León muestra bajo el microscopio una pasta finamente granosa de cuarzo con hojitas de sericita interpuestas y astillas alargadas de biotita descompuesta (aún débilmente pleocróitico). Aparece una coloración secundaria pardusca, de acuerdo con los planos de esquistosidad.

Otro tipo, bastante frecuente en la Puna, tiene un color pardo claro-verdusco, una esquistosidad menos pronunciada y un aspecto mayormente cuarcítico. Bajo el microscopio se observa una orientación paralela muy pronunciada de hojitas de sericita, que son asociadas con una biotita algo descompuesta (Bauerita?). Existe la misma coloracion secundaria como en la muestra que acabo de mencionar, resaltando así más aún la estructura paralela. El pigmento parece que se deriva de la biotita descompuesta, siendo, aparentemente, de carácter regional por ser común a todas estas rocas cuarcíticas. Por eso tienen todas, a pesar de ser rocas cuarcíticas puras, cierta semejanza con los grauvacas. Pero es bien sabido que las grauvacas son de carácter polimixto y pertenecen, por eso, a otro grupo de formaciones clásticas. Como quedó ya apuntado, hay ademas, tanto en las serranías del borde como también en la misma Puna, grauvacas esquistosas que alternan con bancos cuarcíticos. Estas rocas se distinguen de las rocas cuarcíticas por una dureza menor, siendo menos resistentes contra las influencias destructoras de la atmósfera.

De los esquistos obscuros parecidos a filitas, que se presentan también en Chañi, tengo hecho el corte microscópico de una muestra que fué recogida por el doctor Schmieder en los faldeos orientales de aquella montaña, en rio Yala. Este esquisto que tiene la mayor semejanza con los esquistos de cuesta Azul, valle de Nazareno, tiene en Chañi restos de *Parabolinella andina* Hoek. Bajo el microscopio hay una masa finamente granosa de cuarzo en granos de contornos angulares, orientatada en forma de capitas. La estratificación es marcada también por un pigmento pardo obscuro (óxido de manganeso ?) lo que motiva la coloración obscura de la roca. Hojitas de sericita encuéntranse paralelamente a los planos de esquistosidad. La calcita es muy escasa. La roca debe clasificarse, pues, como un esquisto cuarcítico sericítico, que, aumentando la mica, tal vez pasaría a una filita.

Esquistos obscuros de la Puna (Rinconada, etc.), a juzgar por unas muestras recogidas por el doctor E. Kitll y que este señor tuvo la gentileza de proporcionarme, tienen un aspecto semejante. Estos esquistos al tacto dejan un polvo negro y el pigmento parece ser de grafita.

c) Cuarcitas rojizas no plegadas de la Puna

Como se puede ver en el plano geológico que acompaña a la presente obra, a lo largo del valle longitudinal Abrapampa-Pumahuasi y en su parte oriental se extiende una cadena de cerros y colinas que se compone principalmente de cuarcitas rojizas o parduscas. Estas cuarcitas tienen una dureza mucho mayor que los depósitos colorados de la «formación petrolífera» (la cual será descrita más adelante) y producen por eso un relieve más pronunciado. Preséntanse estas cuarcitas en bancos bien estratificados y, contrariamente a lo que se observa en las cuarcitos grises y verduscas de tipo de «grauvacas», no tienen indicios de plegamientos. Pero sí, se ve los efectos de perturbaciones producidas por movimientos tectónicos posteriores.

No he logrado aclarar por completo, dentro del radio de las presentes observaciones, las relaciones existentes entre estas cuarcitas rojizas por un lado y los esquistos cuarcíticos plegados por el otro, por presentarse aquéllas separadas de éstas por medio de fallas en la zona de contacto. Igualmente parecen estar separadas tectónicamente de los depósitos colorados de la « formación petrolífera », como se desprende del perfil de Yavi (véase el perfil general). Que no pueden formar parte de esta formación, está demostrado claramente por su mayor dureza a través de extensos complejos de sedimentos.

En cuanto a la continuación de los sedimentos cuarcíticos duros en dirección al sur de Abrapampa, no dispongo de datos por esconderse estos sedimentos en esta dirección debajo de las acumulaciones del valle longitudinal. Sería posible y quedaría por averiguar si las areniscas cuarcíticas rojizas y parduscas del cerro Rosado, situado al poniente de Moreno, constituyan efectivamente una continuación meridional de los aludidos complejos.

Una muestra sacada de los mismos estratos que en Yavi se presentan en el basamento sobre el que descansa la « formación petrolífera », ofrece a la vista, bajo el microscopio, una estructura finamente granosa de una especie de pavimento de granos de cuarzo, los que en parte son bastante isométricos, en parte tienen contornos redondeados, cuyos ejes longitudinales tienen una orientacion paralela que llama la atención. Hojitas de sericita son muy escasas, siendo distribuídas irregularmente en la masa de cuarzo. Granos de feldespato se observan raras veces. La estructura tiene una semejanza bastante notable con las cuarcitas arriba descritas de las colinas situadas al pie de la cordillera de Santa Victoria. Sólo la pigmentación con hidróxido de hierro es más fuerte, fenómeno que sólo macroscópicamente salta a la vista.

En dirección al sur, exceptuando la región de Abrapampa, estas cuar-

citas o areniscas cuarcíticas rojizas fueron observadas por mí solo en la loma de Mal Paso, entre Casa Grande y Humahuaca. Aquí tienen un espesor bastante grande y, generalmente, están dispuestas más o menos horizontalmente, componiendo la mitad oriental y parte del medio de la loma. En dirección al oeste, largas líneas de fracturación las separan de los depósitos del « horizonte calcáreo-dolomítico » de la « formación petrolífera » ; pero, debido a estas dislocaciones, muestran acá una posición fuertemente inclinada, en parte se ve un plegamiento incipiente. En relación a los bancos calcáreos hay una seudoconcordancia o yuxtaposición tectónica. El aspecto de las cuarcitas es, generalmente, vítreo, el color claro rojizo-pardusco, mucho más claro que el color de las « areniscas coloradas » de la « formación petrolífera ». Se nota una estratificación diagonal y la división en bancos es bien visible. Al desintregrarse la roca, da lugar a la formación de acarreo de contornos angulares que obstaculizan grandemente el tráfico en los caminos.

En dirección al sur la cadena compuesta por las cuarcitas rojizas continúa muy lejos en la cordillera de Chañí. En el gran cono de deyección que cerca de El Volcán cierra el valle del río Grande de Jujuy y cuyo material procede de la cordillera de Chañí, se ve en gran cantidad bloques de estas cuarcitas rojizas, en asociación con rocas esquistosas de diferentes caracteres y procedencias.

En un perfil de la zona donde el río Yacaraite rompe la loma del Mal Paso, un poco al sur del camino Casa Grande-Humahuaca, se ve que areniscas cuarcíticas rojizas descansan discordantemente sobre esquistos precámbricos plegados (1). En otras partes aparecen en contacto con otras rocas (areniscas coloradas, etc.), pero separadas por fallas.

Por consiguiente, las referidas areniscas cuarcíticas han de ser un miembro estratigráfico más antiguo que la «formación petrolífera» y pertenecen, muy probablemente, a la serie cuarcítica eopaleozoica.

C. — DEVÓNICO (?)

En la parte inferior del perfil del valle del río San Juan, entre San Antonio y San Carlos, se presenta la serie algo perturbada y, en parte, plegada de las cuarcitas claras y depositadas en bancos como también de sus variedades, areniscas obscuras y esquistos pelíticos. Esta serie descansa directamente sobre los esquistos cloríticos fuertemente inclinados, que podemos atribuir al precámbrico. Bonarelli ha observado la serie cuarcítica cerca de San Andrés y también al oeste de San Carlos, donde

(1) Este perfil fué observado por el doctor O. Schmieder en Córdoba, quien tuvo la amabilidad de comunicármelo.

el río San Juan sale de su última angostura (1). En aquella región él ha observado el fundamento de estas « areniscas cuarcíticas », pero no dice nada sobre el aspecto y carácter de estas rocas. La formación que descansa encima de éstas es considerada por Bonarelli con certeza absoluta como de edad devónica, fundándose este autor en esta clasificación en la gran semejanza litológica existente, según él, entre estas formaciones y los estratos del devónico de Bolivia.

La serie devónica con *Orthis laticostata* d'Orb., que aflora en los cortes de la angostura de Mendieta del río Grande de Jujuy, al este de Perico, tiene sin duda alguna una gran semejanza con la formación que se presenta descubierta en el curso inferior del río San Juan. La única diferencia la constituyen las intercalaciones regulares de arcillas esquistosas que parecen faltar en la zona septentrional.

La presencia de estratos del devónico al oeste de San Carlos, como también en la región de San Andrés, tienen un interés particular por presentarse acá descubierto el fundamento de la arenisca cuarcítica, fenómeno que no vuelve a repetirse en otras partes de la Argentina septentrional, como Bonarelli apunta especialmente. El hecho de que — a lo menos en el valle del río San Juan — esquistos cloríticos del precámbrico componen el basamento, es un indicio seguro de la denudación completa del cambrosilúrico, que tenía lugar antes de la deposición de las formaciones arenosas del devónico. Y tal fenómeno es el exponente de la presencia de grandes dislocaciones antes de la deposición del devónico en la zona del borde oriental de la Puna.

D. — ROCAS INTRUSIVAS

a) Rocas abisales e hipabisales en la Puna de Salta y Jujuy y las serranías del borde

A pesar de que el autor de estas líneas, en cuanto a la geología y petrografía de las rocas de las montañas del noroeste argentino, dispone de un material algo escaso y que no ha podido ser coleccionado metódicamente, le parece acertado resumir brevemente algunas líneas generales de los respectivos conocimientos y agregar unas descripciones petrográficas de los tipos principales. De esta manera el estudio es colocado sobre una base más amplia y elevada, con el objeto de poder analizar el verdadero papel petrográfico-geológico de estas rocas.

Hay sólo pocas comunicaciones sobre las rocas intrusivas de la Puna

(1) G. BONARELLI, *Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte (provincias de Salta y Jujuy)*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología, etc. tomo XV, núm. 1, página 55, Buenos Aires, 1921.

argentina y de las serranías de su borde. Es cierto que Brackebusch coleccionaba en la época de sus estudios un material bastante grande de rocas intrusivas en todas las cordilleras de la provincias del norte; pero precisamente son pocas las muestras que proceden de la region investigada por el autor de la presente obra. El estudio petrografico de la coleccion Brackebusch ha sido hecho por J. Romberg (1), padeciendo esta obra de todos los defectos de una escuela descriptiva antigua, que muy poco se preocupaba del medio ambiente geológico en que se presentan las rocas. Personalmente Brackebusch (2) ha publicado unas breves comunicaciones sobre las rocas eruptivas de la provincia de Jujuy.

Se desprende de los capítulos que preceden, que las serranías del borde de la Puna contienen rocas intrusivas sólo en un grado muy reducido. Hasta en el mismo complejo precámbrico casi hacen falta estos componentes litológicos tan importantes. Cuando se presentan son macizos aislados o diques tal cual éstos suelen encontrarse con preferencia en las partes altas de las montañas.

En cambio, dentro de la misma Puna, estas condiciones se presentan de una manera distinta. En el curso superior de la quebrada del Toro (provincia de Salta) y en la falda oriental de la sierra de Aguilar (provincia de Jujuy) hay regiones extensas donde afloran rocas abisales. Y en mayor grado aún, llegando al faldeo occidental de la gran cuenca longitudinal de Salinas Grandes-Abrapampa-Pumahuasi, los esquistos antiguos preséntanse ampliamente atravesados por rocas eruptivas. Esta región, pues, esta en contraste marcado frente a las serranías del borde, no sólo por los plegamientos intensos de los componentes sedimentarios, sino también por el fenomeno de la inyeccion regional del material eruptivo.

Poco se sabe hasta ahora en cuanto a la edad de los cuerpos intrusivos que se hallan en las montañas de la Puna. Según lo que el autor de la presente obra ha podido observar, la mayor parte de las rocas abisales parecen tener una edad premesozoica, lo que puede deducirse del hecho de que la « formación petrolífera » no ha llegado en contacto con estas rocas. En cambio, resulta que los sedimentos eopaleozoicos de las serranías del borde han sufrido una metamorfosis de contacto por rocas intrusivas, proceso que, por ejemplo, ha producido la vitrificacion de las cuarcitas.

Afirmando esto, tengo que prescindir de algunos macizos intrusivos

(1) J. Romberg, *Petrographiche Untersuchungen an argentinischen Graniten. Neues Jahrb. f. Min.*, etc., Beilageband VIII, Stuttgart, 1892; J. Romberg, *Petrographische Untersuchungen an Diorit, Gabbro und Amphibolgesteinen der Argentinischen Republik. Ibidem*, Beilageband IX, Stuttgart, 1894.

(2) Brackebusch, *Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, tomo V, 1883, página 180; Brackebusch, *Mapa geológico del interior de la República Argentina*, escala 1 : 1.000.000. Gotha, 1891.

de forma de *stocks,* que están vinculados con la acción volcánica del terciario y se presentan aisladamente y en casos muy raros.

Pasemos ahora a considerar primero los tipos más importantes de las rocas abisales premesozoicas y su area de distribución.

En el mapa de Brackebusch ya se vé que en la Puna de Jujuy un macizo granítico de cierta extensión existe en las serranías a los dos lados de la laguna de Guayatayoc. He podido estudiar este macizo en varias partes. Las rocas son principalmente granitos rojizos de grano mediano, a veces de estructura porfírica, de una composición más ácida. Cerca de Los Cobres hay un granito biotítico de grano mediano, hasta grueso, que atraviesa oblicuamente los esquistos plegados. De vez en cuando hay una formación porfírica gruesa con cristales de feldespato casi idiomórficos, los que se separan a menudo formando una arena gruesa. En los esquistos de los alrededores se observan vetas derechas de una aplita casi blanquecina. La roca principal es de color gris, pero bajo la influencia de los efectos de la atmósfera toma un tinte rojizo. He observado también una facies microporfírica en las zonas situadas cerca del límite de la roca. Siguiendo las serranías del borde occidental de Salinas Grandes, desde Los Cobres hacia el norte, este granito se presenta por un trecho bastante largo, teniendo aparentemente un grano mediano.

En la loma situada entre el valle Barrancas y la laguna de Guayatayoc este granito sale nuevamente a flor de tierra, atravesando aquí cuarcitas plegadas de la Puna y grauvacas esquistosas. El tipo principal es un granito de grano mediano o grueso que al descomponerse toma un color rojizo y que en ciertos lugares tiende a adquirir una textura porfírica. Algunos complejos de carácter algo más básico hasta gabbroide se presentan en el granito, produciendo la impresión de que son más antiguos. Estas rocas son atravesadas por vetas obscuras afaníticas. De Las Cuevas hacia el norte hay, generalmente, un granito aplítico rojizo que se extiende hasta el cerro Casabinda y forma el borde occidental de la llanura de Guayatayoc. El granito de grano grueso es objeto de una alteración muy rápida, presentándose entonces en formas redondeadas.

En el faldeo occidental de la sierra de Aguilar, Brackebusch, en su mapa, indica también granito, dato que he podido comprobar fácilmente. Igualmente hay granito en las faldas orientales de las mismas montañas, encontrándose particularmente al pie de las mismas. El tipo predominante parece ser un granito gris bastante ácido que muestra tendencia a una estructura porfírica y que, al descomponerse, toma un color rojizo. Este granito penetra en una serie cuarcítica micácea inclinada hacia el oeste, la cual compone la masa principal de estas serranías. El granito tiene inclusiones de una porfirita de labrador obscura. Romberg (1)

(1) *Loc. cit.;* véase el cuadro.

también menciona la existencia de un granito porfírico de sierra de Aguilar.

Como ya quedo dicho, hay otro campo extenso de rocas graníticas denudadas en la parte superior de la quebrada del Toro o, más bien dicho, en los valles laterales del lado derecho de esta quebrada, los valles del río Las Cuevas y río Lagunillas. En cuanto he podido constatar, hay principalmente rocas un poco más sieníticas. Según una comunicación verbal del doctor Keidel, estas rocas deben tener una edad precámbrica, siendo tapadas por estratos cámbricos fosilíferos, los cuales descansan sobre un plano de denudación.

En el nevado de Acay hay también un macizo de rocas abisales, a juzgar por los rodados que aparecen al pie de la montaña, componiéndose de un granito gris de grano mediano. Falta aún por aclarar las relaciones entre estas rocas y el macizo granítico de Los Cobres-Barrancas-Sierra de Aguilar.

En la Cresta de la cordillera de Cochinoca hay una larga serie de afloramientos de un pórfido cuarcífero o, más bien dicho, granito porfírico, que tiene un carácter netamente intrusivo, atrevesando la estructura plegada de los esquistos de la Puna. Brackebusch, no tenía razón al indicar en su mapa esta roca con el signo de las efusivas neovolcánicas y de sus tobas, no habiendo vinculación ninguna entre ambas clases de rocas, teniendo el referido granito porfírico, seguramente, una edad mucho mayor. En ninguna parte he podido observar una transición entre el granito porfírico y las formaciones neovolcánicas.

Una roca básica intrusiva, una gabbrodiorita, la encontré en la parte más alta del cerro Quemado Chico, pero no dispongo de datos para aclarar sus relaciones con el granito porfírico grueso. Quizá se trata de un producto de diferenciación.

La erupción del granito porfírico y de sus variedades ha sido influenciado grandemente por la estructura antigua, habiéndose orientado los macizos en dirección meridional, y siguiendo los contactos a menudo los planos de esquistosidad.

El papel de estas eruptivas dentro de la Puna en general y sus relaciones con los granitos recién descritos, no ha sido aclarado aún. Pero se puede afirmar a lo menos que aquellas rocas tienen un aspecto completamente diferente, y un carácter básico más elevado que los granitos que, amenudo, se presentan casi aplíticos.

b) Rocas intrusivas antiguas de las serranías del borde

Pasando a las serranías del borde oriental, resalta en primer término el hecho de la extensión mucho más reducida del área de distribución de las rocas abisales. Empezando en el norte con los perfiles que Stein-

mann (1) ha descrito de la parte boliviana, resulta que en la continuación directa de la cordillera de Santa Victoria no hay rocas intrusivas. Más al sur, en el perfil arriba descrito de Abra de Lizoite, San Carlos (Santa Victoria, Iruya), se presenta la misma escasez de afloramientos de rocas intrusivas. Dos macizos de tamaño reducido parecen encontrarse en la región de Hornillos, habiendo allí una sienita biotítica hornblendífera de grano mediano y una diorita hornblendífera. Estas rocas penetran en la formación de las cuarcitas de las altas montañas alterando su carácter por metamorfosis de contacto. Encuéntranse fragmentos de cuarcita en la roca eruptiva, como por ejemplo en Hornillos.

Una muestra de sienita procedente de la cresta de la serranía situada al este de Hornillos muestra bajo el microscopio una masa granosa alotriomorfa de feldespato de sodio pertítico, de plagioclasa medio descompuesta, de anfibolita de cortornos más o menos prismáticos y de biotita que, a veces, toma una forma hexagonal. Como componentes accesorios hay apatita y zirconio y también opacita, siempre asociada con el anfibol y por eso probablemente de origen secundario, por alteración del anfibol. En forma escasa preséntase cuarzo. La plagioclasa que $\perp$ M muestra ángulos reducidos de extinción (lamelas maclas según M) y que por eso se acerca más al oligloclasa, tiene una tendencia de ponerse idiomorfo, a expensas del feldespato sódico pertítico que forma una especie de masa intersticial. Los productos de descomposición de la plagioclasa son, en general, zoisitas que se presentan en escamas finas. El anfibol muestra los colores de pleocroismo regulares con $p > \beta, > \alpha$, y tiene, a veces maclas lamelares, según α.

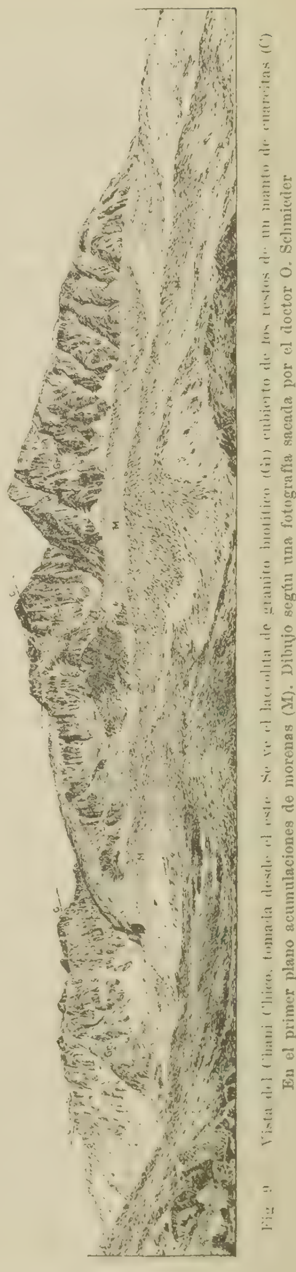


Fig. 9. Vista del Chani Chico, tomada desde el este. Se ve el lacoolita de granito biotítico (Gi) cubierto de los restos de un manto de cuarcitas (C). En el primer plano acumulaciones de morenas (M). Dibujo según una fotografía sacada por el doctor O. Schmieder

(1) Véase Steinmann y Hoek, 1912.

Otro macizo situado al norte del valle de Santa Victoria, aguas abajo de la boca de la quebrada Hornillos, tiene un caracter más bien básico (diorítico) con mucha hornblenda.

Mas abajo, a lo largo del mismo perfil, rocas abisales preséntanse recién entre Higuera y Tipayoc sobre el rio San Juan. Hay aquí un macizo de un granito muscovitico de grano bastante uniforme y de color claro rojizo. A primera vista resalta la gran cantidad de muscovita. La roca penetra en esquistos precambricos fuertemente inclinados, ramificándose dentro de éstos por medio de apófisis. Las hendeduras son irregulares. Bajo el microscopio se observa una estructura granosa alotriomorfa que se compone principalmente de feldespato, cuarzo y muscovita. El feldespato en el corte examinado es plagioclasa con maclas, según la ley de albita. Hay ángulos bastante grandes de extinción que, en término medio, dan mas o menos 15 grados. Aparentemente hay las características maximales de una albita (Ab. 95 — An. 5, con carácter negativo). Ademas, se presenta un feldespato turbio pertítico con manchas en forma de llamas y no laminoso, con refrigerancia muy baja y birefringencia (feldespato sódico pertítico). Mientras que éste se presenta sólo algo turbio, la plagioclasa está llena, a veces, de hojitas de sericita. No se observa en la estructura fenómenos de presión, fuera de flexiones de la mica, las cuales pueden tener origen primario.

De las serranías de Santa Victoria e Iruya hay que pasar, en dirección al sur, hacia el nevado de Chañi para encontrar nuevamente rocas abisales del mismo tipo (1). Aquí hay, en la parte más alta de la montaña, un afloramiento de granito de gran extension, observándose en el techo del granito una capa de cuarcitas y esquistos con *Orthis saltensis* Kays., levantada por el granito. El núcleo granítico ha sido denudado sólo en la falda oriental del nevado, debido a la presencia de dislocaciones. Personalmente he podido observar este afloramiento sólo a cierta distancia, pero he podido notar claramente el techo formado por cuarcita (2). El techo se inclina hacia el oeste, tapando el granito completamente en los faldeos occidentales de la serranía, como puede observarse muy bien desde Moreno. Que el granito, efectivamente, es de menor edad que los sedimentos que lo cubren, he podido constatar por los rodados presen-

(1) En el lecho del río Porongal, en la parte exterior de las serranías, Bodenbender (*Informe sobre una exploración geológica en la región de Orán, provincia de Salta. Boletín del Ministerio de Agricultura*, tomo IV, núms. 4 y 5, página 5, Buenos Aires, 1906) ha encontrado rodados de diorita, los que hacen presumir la presencia de estas rocas en las altas montañas situadas al oeste de Porongal. En cambio, el autor de estas líneas buscaba, sin resultado, rodados análogos en el curso inferior del río San Juan.

(2) Se puede notar el mismo fenómeno también en una fotografía sacada y publicada por F. Reichert (1907).

tes en el lecho del río Corral Blanco, que nace en la falda meridional del nevado. Aquí hay, fuera de los numerosos bloques del granito biotítico del Chañí, que parece ser el tipo predominante, otros bloques de cuarcita cristalina blanquecina (metamorfoseada por contacto) y de una roca córnea obscura, igualmente transformada por contacto, la cual corresponde tal vez al esquisto negro filítico con *Parabolinella andina* Hoek.

El referido granito, macroscópicamente de grano mediano y de un color gris rojizo, muestra bajo el microscopio una masa granosa alotriomorfa de cuarzo, feldespato y biotita. Fuera de los granos de cuarzo de mayor tamaño, hay un detrito finamente triturado que, probablemente, ha de ser considerado como producto de cataclasis. El feldespato es en parte plagioclasa, fuertemente alterada (zoisitisación) y parece ser, según los ángulos reducidos de extinción aproximadamente verticales sobre M, una oligoclasa. También hay feldespato de sodio. La biotita se encuentra en un estado ya cerca de la transformación en clorita.

Romberg (1) refiere con procedencia de Chañí un granitito hornblendífero con plagioclasa. No he observado apófisis de granito del cuerpo intrusivo.

c) Cuerpos intrusivos de la serie de rocas neovolcánicas (rocas andinas)

Sólo en casos muy raros he observado rocas de esta clase, que con carácter intrusivo se presentan en la estructura antigua. Dentro de la zona de las serranías del borde hay en el valle de Guachichocana, aguas arriba de Purmamarca (una quebrada honda de la cordillera de Chañí) un pequeño macizo de andesita hornblendífera, que tiene una forma alargada de dirección norte-sur. Macroscópicamente la roca se presenta microporfírica con inclusiones claras, casi isométricas, de feldespato en una pasta densa de color gris. Bajo el microscopio resaltan, fuera de la plagioclasa, biotita y hornblenda en forma de inclusiones. La plagioclasa es turbia por alteración, mostrando maclas difusivas, pero una estructura zonar bien nítida en individuos de pequeño tamaño. La masa principal se compone, principalmente, de pequeños cristales de feldespato, de contornos sinuosos. La hornblenda muestra tendencia a forma idiomorfa, observándose los colores de absorción como de costumbre. Los numerosos granos de opacita son, aparentemente, de origen secundario, presentándose en forma de granos irregulares. Además, obsérvase piroxeno, titanita y apatita.

Esta andesita cruza una serie de cuarcitas plegadas y tiene inclusiones de fragmentos de rocas sedimentarias.

En las partes altas de las montañas del nevado de Chañí, algo afuera

(1) *Loc. cit.;* véase la lista.

de la zona de intrusiones graníticas, hay diques anchos de una porfirita verdusca, que en forma casi vertical cruzan las formaciones sedimentarias. Parece que estos diques salen de un centro eruptivo en la parte más alta del cerro Paño. Es de lamentar que las muestras sacadas aquí son tan alteradas, que un análisis exacto de la composición no es posible. La masa principal tiene estructura ofítica con granos pequeños de opacita. Agregados de calcita espática y clorita son muy frecuentes, indicando una transformación completa de minerales fémicos, que se presentan como inclusiones. La clorita es asociada con opacita. Probablemente es esta una roca de segregación originariamente más básica que las andesitas.

d) Intercalación porfirítica en la serie cuarcítica arriba de Acoite, quebrada Santa Victoria

Finalmente, tengo que describir brevemente el afloramiento de una roca cuya edad no puede ser determinada exactamente. Como se desprende de la descripción del perfil en las páginas que anteceden, una porfirita hornblendífera se presenta en una angostura de la quebrada Santa Victoria como intercalación potente en medio de bancos cuarcíticos de color claro y de edad indudablemente cámbrica. Macroscópicamente es una roca netamente porfirítica con inclusiones de plagioclasa de forma de listones en una pasta pardo-obscura de grano fino. Bajo el microscopio se ve una estructura bastante alterada. Los fenocristales de feldespato son igualmente bastante alterados, pero muestran una constitución netamente zonar. El ángulo de extinción muy reducido, en láminas M, sugiere la presencia de una oligoclasa. Los contornos de los feldespatos tienen, generalmente, carácter semidiomorfo (pero macroscópicamente predomina la forma de listones). Fenocristales de hornblenda preexistentes están todas alteradas y transformadas en clorita y calcita u opacita. Como partes accesorias hay apatita y cuarzo (¿de formación secundaria?). La pasta se compone de feldespatos de forma alargada, de extinción recta, encontrándose además calcita, clorita, opacita (limonita?).

E. — DEPÓSITOS DEL MESOZOICO

(Conglomerados abigarrados, areniscas, esquistos arcillosos y calizas oolíticas)

En el trecho descrito en las páginas que anteceden y que se extiende desde la cuenca de la laguna de Pozuelos en el oeste hasta San Carlos al pie de las serranías de la Puna, el viajero cruza en varias partes zonas tectónicas de formaciones clásticas, que se distinguen por sus tintas

rojizas o pardas. Brackebusch (1883) ya estudiaba estos depósitos en aquellas altas montañas, juntándolos con los estratos de su llamada «formación petrolífera». Más tarde, Steimann (1904 y 1906) seguía estudiando y observando estos estratos hacia adentro de Bolivia, determinando más correctamente y, contrariamente a las interpretaciones antiguas, su edad como contemporánea con la época entre el neocomiano y el cretáceo superior.

Debido a la forma complicada de presentarse aquellos trozos de distintas entidades estratigráficas enclavados complejos de rocas más antiguas, es difícil estudiar un perfil completo en una región limitada, máxime tomando en cuenta la casi absoluta falta de fósiles (que se presentan sólo en las calizas).

En la parte occidental del corte transversal de conjunto, aparecen trozos de areniscas coloradas y conglomerados gruesos de color pardo, que están asociados con tobas y lavas. Preséntanse estos depósitos en los bordes tectónicos de los *horsts* de la cordillera de Cochinoca. Los rodados de los conglomerados son de distinta procedencia, pero predominando los de cuarcitas antiguas y cuarzo (filones de cuarzo), siendo fácil distinguir, por medio de estos componentes, los referidos conglomerados de los depósitos conglomerádicos neoterciarios, que contienen principalmente rodados procedentes de las rocas efusivas andinas de edad terciaria. Las areniscas coloradas son, en parte, bastante cuarcíticas y compactas, como por ejemplo al sur de Chocoite, a lo largo del pie oriental del cerro Quemado.

La zona de la «formación petrolífera», que sale a flor de tierra cerca de Yavi y Sococha, se compone de tres diferentes horizontes: una sección inferior de areniscas pardo-rojizas deleznables, con intercalaciones de esquistos arcillosos pardos; luego sigue arriba una arenisca gris-amarillenta de bancos gruesos con estratificación diagonal, en la que se asientan los bancos de una caliza oolítica. Finalmente siguen areniscas coloradas de gran espesor, cuyo desarrollo imponente puede observarse muy bien cerca de Sococha (1). Estas areniscas coloradas preséntanse asociadas con intercalaciones delgadas de bancos duros, cuarcíticos y de calizas (véase lám. I, fig. 1).

En la base de la serie encuéntrase, cerca de Yavi, como ya fué dicho anteriormente, una arenisca cuarcítica parduzco-clara que con un ángulo mayor que los estratos sobrepuestos se inclina hacia el oeste. Pero esta entidad, conforme a lo que fué explicado en los capítulos que preceden, no pertenece al mesozoico, sino es más antigua, aunque, según la primera impresión, se podría creer que pertenezca a la serie aludida.

Los estratos colorados cerca de Yaví son, aparentemente, como lo

(1) Cerca de Yaví están cubiertas por los estratos de la Puna.

indica también Brackebusch en su mapa de 1891, la continuación septentrional de la zona de formaciones análogas que rellenan la cuenca entre la sierra de Aguilar y la cuesta de Mal Paso en el sur, continuando al norte hacia Tres Cruces.

Dispongo de algunos cortes microscópicos de las areniscas que se presentan en el perfil del río Yacaraité (1). Una variedad de color pardo-rojo obscuro muestra bajo el microscopio granos de cuarzo bien redondeados de varios tamaños y cubiertos de una capita delgada de óxido de hierro. No hay cemento, sino se observa una aglomeración densa de los granos de cuarzo, uno al lado del otro. De vez en cuando hay un fragmento redondeado de turmalina, lo mismo que feldespato alterado y granos de mena. El color de la roca tiene su origen en la capa delgada de los granos de cuarzo. Aunque macroscópicamente hay una estratificación bien visible, no se observa ningún paralelismo de los componentes en la microestructura.

Otra variedad de un color más pardo-rojizo claro, procedente de la misma región, muestra igualmente granos redondeados de cuarzo con una capa de óxido de hierro. Los granos posteriormente han crecido, habiéndose producido una silificación de la roca *(Krystallsandstein,* arenisca cristalina). Aunque el cuarzo nuevo muestra la misma extinción que el grano primitivo, su presencia resalta claramente por la capita de óxido de hierro. Granos aislados de feldespato desintegrado preséntanse, siendo escaso el cemento — detrito finamente triturado de cuarzo — el que es asimilado a menudo por el crecimiento secundario de los granos de cuarzo. Debido a la cristalización secundaria, la roca macroscopicamente tiene un aspecto en mayor grado vítreo que el tipo descrito anteriormente. En el corte microscópico se puede observar capitas alternantes de estratos de granos de diferentes tamaños.

En otra muestra de una arenisca rojizo clara, que se encuentra al pie de la cordillera de Chañi, en la continuación meridional de la zona de Aguilar, se observa un grado más elevado aún de silicificación. Un aspecto vítreo ya a simple vista llama la atención. Bajo el microscopio la estructura muestra los caracteres de una diagénesis completa, presentándose todos los granos de cuarzo como ligados por cuarzo secundario, mientras que anteriormente tenían formas redondas, lo que puede reconocerse por la capa de óxido de hierro. La masa finamente triturada del cemento, ha sido asimilada probablemente en su totalidad por el proceso de formación de cuarzo nuevo. Con nicoles cruzados, la roca por lo tanto muestra la estructura de pavimiento pronunciada, observándose que las partes formadas por cuarzo nuevo lindan una con la otra por contornos bastante rectilíneos. Queda reservada para futuras

(1) Muestras recogidas por el doctor Schmieder, de Córdoba.

investigaciones la tarea de investigar, en cuanto las diferentes fases de diagénesis manifiestas en los diversos horizontes, dependen de la edad de cada uno de estos horizontes. Pues, por otra parte, no se debe admitir que también pudieran corresponder sólo a cambios de facies.



Fig. 10. — Formas de descomposición mecánica en una arenisca de la formación petrolífera Tres Cruces. Puna de Jujuy. Vista hacia el este

En comparación con las cuarcitas paleozoicas llama la atención la circunstancia de que las areniscas mesozoicas tienen, generalmente, una dureza mucho menor y granos de un tamaño mucho más grande. Esto se refleja también en la descomposición de las rocas, tomando las areniscas de menor edad, generalmente, formas de bloques redondos (véase figura 10), mientras que las cuarcitas antiguas se presentan en forma de paredes escarpadas, producidas por una resistencia mayor y la presencia de grietas.

A menudo los estratos colorados son de grano fino, de carácter margoso y fácilmente deleznables. Entonces son afectados con mayor facilidad aun por la descomposición y erosión, como puede observarse en las serranías del borde. En la quebrada Hornillos, la rápida desintegración ha producido deslizamientos de gran extensión en el cerro Fundiciones, a raíz de presentarse los estratos colorados debajo de la formación de las cuarcitas de las altas montañas (véase arriba, página 20). Las variedades margosas de poca pureza tienen a menudo vetas de yeso, como por ejemplo en el valle de Nazareno, teniendo el yeso forma granosa cristalina o de espato. Según Brackebusch (1883) hay también cloruro de sodio.

El llamado «horizonte calcáreo dolomítico», que corresponde a una intercalación en los estratos colorados, existe, dentro de la región estudiada por el autor de esta obra, sólo en la región de Yavi. Se observa aquí la continuación septentrional de las mismas rocas que se presentan en la cuenca de Aguilar, y cerca de Tres Cruces y que, a lo menos en Yavi y Tres Cruces, están asociadas con una arenisca gris amarillenta de formas gruesas. Son en parte dolomitas y en parte calizas oolíticas de forma laminosa que al descomponerse toman un color gris. Un corte microscópico de la caliza de Yavi muestra una estructura oolítica bien neta, pero que está velada, en algo, por la nueva cristalización progresiva. Las capas finas concéntricas de estructura fibrosa radial que se observa en los granos individuales (? Aragonita) se transforman paulatinamente en caliza de grano fino cristalino, y la masa intersticial entre los oolitos se torna en caliza espática gruesa.

Una muestra de caliza oolítica, procedente del faldeo occidental de la cordillera de Chañí (1), es decir, de la continuación meridional de la cuenca de Aguilar, muestra bajo el microscópio una estructura de esferas concéntricas bien conservada de los oolitos. Las esferas individuales estén marcadas por capitas delgadas de óxido de hierro, y su espesor se reduce cada vez más hacia al céntro. Contrariamente a lo que se observa en los oolitos de Yavi, las calizas de Chañí no tienen estructura fibrosa radial. Ya a simple vista resaltan los oolitos, dando a la roca el aspecto de una pisolita *(Rogenstein)*.

Los bancos dolomíticos, descritos por Brackebusch ya en 1883 y conocidos por la acumulacion de restos de *Melania potosensis* d'Orb., tienen una estructura microcristalina y, sólo en estado fresco, un color pardo amarillento. Todavia faltan estudios sobre la ley de carbonato de magnesio existente en estas rocas. Brackebusch *(loc. cit.)* se limita a decir que existen transiciones a calizas *no* dolomíticas. Hay que admitir la posibilidad de que estas dolomitas sean de origen secundario, habiéndose

(1) La muestra fué recogida por el doctor O. Schmieder, en Córdoba.

transformado de la caliza. Es sabido que aragonita autógena en calizas de carácter organógeno, tal cual se presenta en las calizas oolíticas arriba descritas, se presta especialmente para el proceso de dolomitisación (1).

F. — LOS ESTRATOS DE LA PUNA

Siguiendo la nomenclatura propuesta por W. Penck (2), quiero reunir bajo esta denominación los sedimentos que, descansando en la semillanura de la alta puna (« zócalo de la Puna, *Punarumpf*»), cubren la estructura de pliegues y dislocaciones antiguas, pero que luego fueron afectados por movimientos de menor edad. En el sentido diastrófico, estos sedimentos se intercalan, pues, entre dos fases de movimientos orogénicos andinos.

En general, los depósitos de esta categoría, en la Puna de Jujuy tienen carácter de sedimentos clásticos finos y de estratificación igualmente fina. Petrográficamente se componen de ceniza volcánica blanca o gris blanquecina, pasando estos depósitos hacia el este (más o menos desde Yavi en dirección al oriente) a depósitos arenosos pardo-amarillentos parecidos al loes. Hay ciertas variedades petrográficas; pero siendo ausentes, en cuanto he podido observar, intercalaciones conglomerádicas. Encima de estos depósitos hay una capa de pedregullos cuaternarios que cubre los estratos de la Puna de una manera tal, que éstos quedarían escondidos por completo si la erosión posterior no hubiera cortado y llevado la capa de pedregullos, dejando salir a la luz de esta manera la serie de aquellos depósitos inferiores.

La distribución de los estratos de la Puna es limitada, en general, a los anchos valles y depresiones situados entre las lomadas de las serranías. A veces se encuentran también en los faldeos de éstos, en posición levantada posteriormente, como, por ejemplo, en la región de Corral Blanco, en el faldeo occidental del cerro La Escaya. Naturalmente, la erosión se ha desarrollado aquí enérgicamente, dejando sólo unos pocos remanentes de la serie.

Los estratos de la Puna, generalmente, se estienden horizontalmente en la semillanura de la Puna y en trechos muy largos apenas se nota la presencia de perturbaciones, habiendo conservado su posición horizontal hasta los aludidos depósitos existentes en la sierra de Escaya. Y el ejemplo más impresionante de estos fenómenos preséntase en la cresta principal de la cordillera de Santa Victoria, en la región del

(1) Compárese E. Weinschenck, *Die gesteinsbildenden Mineralien, Freiburg i. Br.*, 1907.

(2) W. Penck, *Der Südrand der Puna de Atacama*, etc., página 175.

Abra del Cóndor, donde el resto de estos depósitos ha sido levantado unos mil metros encima de su nivel originario de la Puna, guardando, en cuanto he podido observar, igualmente una posición horizontal.

Pero un poco al oeste de Tafna hay una zona de perturbaciones donde las capas de cenizas se inclinan fuertemente hacia el oeste. Discordantemente descansan sobre ellas ripios cuaternarios, que ocupan en territorio argentino una zona de unos 10 kilómetros de largo y que parece continuar hasta en territorio boliviano.

El espesor de los estratos de la Puna en la parte norte de la Puna de Jujuy no pasa, en general, unos 10 metros, con excepción de los lugares donde la erosion ya ha reducido esta capa sedimentaria. Siguiendo el río La Quiaca, hacia abajo, se tiene la impresión de que el espesor crece en esta dirección.

De aquí para el sur, en los alrededores de Salinas Grandes, no he observado afloramientos de esta formación de tobas o de sus equivalentes finamente estratificados. Es cierto que la mayor parte de los estratos de subsuelo está tapada, dentro de esta gran cuenca, por aluviones y una capa de sal; pero, en los bordes de las serranías, hay cortes en los lugares donde los arroyos salen de los valles. Aquí puede observarse que el basamento de las capas de tipo *sheetflood* y de forma de grandes conos de deyección está integrado por areniscas margosas poco resistentes y de color claro, rocas de un tipo petrográfico que parece faltar en el norte. Así, por ejemplo, el valle de San Antonio de los Cobres está rellenado por areniscas claras de color salmón claro, sobre las cuales se extiende una terraza debida a la erosión posterior del pequeño arroyo. Aquí se presentan aún a un nivel relativamente alto, pero más al norte se hunden debajo de las acumulaciones de la cuenca de Salinas Grandes. El punto mas meridional en donde encontré restos de esta formación de sedimentos tobíferos, está situado en el valle del río de las Doncellas, al sur de Cochinoca. En el territorio de los Andes, según lo que comunica Reichert (1), estos sedimentos deben tener un área de distribución bastante extensa.

Estudiando los sedimentos finamente estratificados en los perfiles de La Quiaca y Yavi, se tiene la impresión de que estas formaciones no son productos de detrito acarreado, sino más bien masas sedimentarias depositadas en aguas estancadas, lo que quiere decir que los estratos de la Puna corresponden a depositos lagunarios del altiplano de la Puna. Probablemente había un cierto número de estas lagunas, de manera que los depositos de diferentes bolsones formabanse separados unos de

(1) F. Reichert, *Los yacimientos de boratos y otros productos de minerales explotables del territorio de los Andes (Puna de Atacama)*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología., etc., tomo II, número 2, Buenos Aires, 1907.

los otros. Una laguna de tal carácter se extendió desde la región de Yavi hasta muy adentro de la parte noroeste de Bolivia, es decir, cubrió una zona que cae hoy dentro de las comarcas de la fuerte erosión en los cañadones que pertenecen al sistema de drenaje del río Pilcomayo.

La formación de sedimentos tobíferos es un depósito típico de la Puna, no alcanzando a extenderse hasta el pie de las serranías del borde oriental, donde es reemplazada por arenas finas de color pardo-amarillento. Obviamente, en el proceso de su génesis interviene la actividad volcánica de la cordillera fronteriza. Sin embargo, parece que no debe interpretarse esta formación como un depósito piroclástico directo, en vista de la transición paulatina a sedimentos arenosos en dirección al este y del carácter de estratificación fina. Con un mayor grado de probabilidad puede considerarse estos depositos como sedimentos secundarios (productos de acarreo) derivados de cenizas y masas de lodo volcánico, que fueron transportados hacia las cuencas y lagunas de agua estancada.

En la parte más meridional de la Puna, donde W. Penck (1) ha estudiado formaciones, en su mayor parte de carácter verdaderamente piroclástico y masas correspondientes de piedra pómez y lavas, las cuales, iududablemente, han de ser sincrónicas, hay, según este autor, una correlación estratigráfica segura con referencia a los sedimentos, en parte finamente arenosos, en parte de carácter clástico grueso de los bolsones meridionales que se encuentran ya fuera del borde de la Puna. Estas formaciones descansan en los bolsones sobre los estratos calchaqueños. En cambio, en la Puna, donde faltan los estratos calchaqueños, el basamento de las masas volcánicas está formada por la semillanura de la Puna.

Las areniscas claras, de color salmón y poco resistentes que se encuentran en los bordes de la cuenca de Salinas Grandes y que se extienden en dirección al sur hasta más allá de San Antonio de los Cobres, quizá podrían ser consideradas como formaciones equivalentes de una serie sedimentaria subandina, la cual salta a la vista también en los valles longitudinales de las serranías del borde, donde Steinmann (2) las estudió como primero, proponiendo para ellas la denominación « Estratos de Jujuy ». Según este autor y según Keidel (3), esta serie se compone en su parte inferior de areniscas y margas poco resistentes y de color rojizo o amarillento que pasan luego hacia arriba a conglomerados gruesos. Los sedimentos de relleno existentes en la cuenca de Sali-

(1) *Loc. cit.*, páginas 193 y siguientes.

(2) STEINMANN, HOEK U. V. BISTRAM, *Zur Geologie des sudöstlichen Boliviens. Centralblatt f. Mineralogie, etc.*, Jahrgang 1904, Stuttgart, página 3 del tiraje aparte.

(3) *Ueber den Bau der argentinischen Anden. Sitzungsber. K. K. Akademie der Wissenschaften, Wien, Mathemat.-Naturw.* Klasse, Band CXVI, páginas 8 y 9, Wien, 1907.

nas Grandes, considerando aquella definición, no tendrían carácter de verdaderas formaciones de la Puna, siendo, en tal caso, tambien más antiguos que la formación lacustre de las tobas acarreadas.

Los depósitos subandinos correspondientes de la region de Orán fueron descritos, hace poco, por Bonarelli (1). Como ya quedó explicado anteriormente, éstos saltan muy bien a la vista al este de San Ignacio, donde se observa ripios y rodados de las montañas que yacen sobre el llamado « Terciario subandino » y que en parte han sido afectados por los plegamientos. Según Bonarelli (2), preséntanse principalmente en los sinclinales, lo que quiere decir que posteriormente han sido removidos y llevados considerablemente por la erosión *piedmont*. Son los remanentes de las enormes masas de detrito que fueron acarreadas a las partes bajas durante el neogeno, debido a la retrocesión progresiva de los sistemas de valle en las zonas montañosas.

No hay, pues, según Bonarelli, una sección inferior que se compone de areniscas blandas y que correspondiera a los depósitos neogenos (« Estratos de Jujuy »), siendo que los conglomerados descansan directamente sobre las areniscas, etc., del « Terciario subandino ». Pero el dato comunicado por el mismo autor (3), de que la formación del Terciario subandino contenga de vez en cuando depósitos de tobas andesíticas compactas ofrece mucho interés en este sentido, sugiriendo la idea de que a lo menos una parte de las formaciones arenosas muy potentes del Terciario subandino, podría representar y ser sincrónico a la sección inferior de los Estratos de Jujuy. Es de lamentar que la falta absoluta de fósiles en el Terciario subandino haga sumamente difícil la solución de este problema.

III

Líneas generales de la tectónica

En la línea Cerrillos-Orán se pasa, considerando las estructuras en su conjunto, por cuatro diferentes zonas tectónicas, cuyas particularidades coinciden en parte con diferencias de carácter litológico. Consideraremos brevemente los rasgos más prominentes de estas estructuras.

(1) G. Bonarelli. *La estructura geológica y los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Orán, provincia de Salta*, en *Boletín número 9, B, Dirección General de Minas, etc.*, Buenos Aires, 1914.

(2) Véase el mapa, *loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*; página 25. Véase también: G. Bonarelli, *Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología, etc., tomo XV, número 1, página 78, Buenos Aires, 1921.

Dentro de la región de la Puna el fundamento rocoso es formado por las grauvacas cuarcíticas de color gris verdoso o gris amarillento con intercalaciones de esquistos. Los ejes de los pliegues tienen un rumbo más o menos constante de norte a sur, en cuanto las intrusiones de rocas magmáticas no han motivado alteraciones de esta regla (cerro Escaya). Esta estructura tiene, lo mismo que el aspecto de las rocas correspondientes, un carácter muy monótono y uniforme. Los anticlinales y sinclinales siguen uno al otro en forma poco distante; no es un plegamiento de gran tamaño, ni tampoco fué acentuado por las fuerzas tangenciales de tal manera que hubiera originado una esquistosidad isoclinal.

Tal estructura ha sido denudada y salta mejor a la vista en las elevaciones que se extienden en la alta Puna, pues en las partes bajas está cubierta por acumulaciones. Aquellas elevaciones, en general, corren paralelamente a la estructura, pero sin tener, en cuanto yo he podido observar, el carácter de verdaderas montañas de plegamiento, como lo pretende por ejemplo Hauthal (1). Son montañas de carácter tectónico de un *horst*, levantadas por movimientos jóvenes y orientadas sólo en sus partes marginales por la estructura antigua. Tal carácter es documentado de la mejor manera por la presencia de zonas de hundimiento de sedimentos modernos de la cubierta a lo largo de los bordes, saltando así a la vista el cuadro de una tectónica de fracturación de edad probablemente neógena, que no está relacionada directamente con el plegamiento antiguo.

Parece que una tectónica póstuma de este carácter ha afectado considerablemente la Puna, manifestándose generalmente por *horsts* de dirección meridional y paralela a las líneas de estructura antigua. Entre tales elevaciones se han formado valles longitudinales y bolsones que, luego, debido a la acumulación de detrito procedente de las elevaciones, fueron rellenados y nivelados en gran extensión. Fallas de un tamaño considerable corren a lo largo del pie occidental de las serranías del borde oriental desde la quebrada del Toro hasta más allá de la frontera boliviana. La escarpa abrupta de la cordillera de Santa Victoria es motivada por la presencia de líneas de fracturacion enorme, presentándose al oeste una fosa estrecha de dirección meridional en que fueron echados y enclavados trozos de rocas más jóvenes. Al estudiar los efectos producidos por estos procesos tectónicos, se nota la presencia de una fuerza

(1) Rudolf Hauthal, *Reisen in Bolivien und Peru, ausgeführt 1918. Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gessellschaft für Erdkunde zu Leipzig*, t. VII, Leipzig, 1911. Compárese página 48 de esta obra : « Después de haber tenido lugar el plegamiento de estas cadenas de montañas (en la Puna), las cuales todas tienen rumbo del norte al sur, documentándose por estas líneas tectónicas como partes integrantes del sistema andino, inició sus actividades el vulcanismo. »

tangencial que operaba desde el oeste, por haber sido empujados aquellos trozos enclavados de sedimentos más jóvenes en forma oblicua hacia el este. Pero en la mayoría de los casos parece que predomina en la Puna el fenómeno de las fallas verticales (1).

La formación de las cuarcitas presente en las serranías del borde de la Puna tiene en general una posición casi horizontal o ligeramente ondulada. Esta posición motiva una forma llana muy notable de la cresta principal, fenómeno que sufre una alteración sólo por formarse aristas debido a la erosión posterior. La estructura llana de estas partes se explica por tratarse del borde de una zona rígida que resistía al empuje desde el oeste a raíz de una cierta inflexibilidad de su componente litológico (bloque precámbrico).

Fácilmente observamos una tectónica análoga, siguiendo el estudio de las serranías marginales en dirección al norte y sur. La disposición tendiente a producir una estructura tabuliforme tiene un carácter muy general, pero analizándola en sus detalles se observa varias categorías de caídas y perturbaciones de los estratos como también flexuras, fenómenos producidos en parte por movimientos relacionados con fracturaciones o por inyecciones de rocas ígneas. Así vemos que la formación de las cuarcitas cubre como un techo la cordillera de Chañí, pero en la pendiente occidental del Nevado tiene una caída bien perceptible hacia el oeste, por haberse insertado un laccolito granítico en el núcleo de la montaña.

En la cordillera de Santa Victoria la formación de las cuarcitas o se inclina hacia el este (abra de Lizoite) o hacia el oeste (cerro Campanario), mientras que al oeste de Tarija existe un abovedamiento en forma de un anticlinal algo bajo.

Hacia el este, en las serranías de la pendiente que pasa a la llanura del Gran Chaco, predomina aún la posición más o menos horizontal, pero afectada en gran parte por los movimientos de la época terciaria. Los efectos de éstos se manifiestan por la fracturación tanto de la formación de las cuarcitas como también de formaciones más jóvenes. El bloque antiguo se muestra partido y dividido en un gran número de trozos parciales.

Estamos aquí en medio de la zona fracturada de escamas que Keidel (1910) estudió en la parte que corresponde a la región de Yruya y Humahuaca. El rasgo que más caracteriza a esta zona es la sucesión y yuxtaposición de diferentes trozos tectónicos de rumbo más o menos meridional, tal cual fué descrito en los perfiles que anteceden. Compresión isoclinal en combinación con cobijaduras dirigidas hacia el este es uno de los fenómenos que se presentan a menudo y con mucha claridad, como por ejemplo en el valle de Nazareno. Aquí hay una zona de are-

(1) También hay fallas transversales, como por ejemplo en Pumahuasi.

niscas coloradas de la « formación petrolífera » que se encuentra enclavada tectónicamente en medio de un trozo de cuarcitas en el oeste y de esquistos infrasilúricos (?) al este (véase el perfil de la fig. 5).

En dirección al este, a juzgar por lo que se observa aguas abajo en el río San Juan, parece que las fallas tienen tendencia a ser más escasas. El largo perfil de los esquistos precámbricos, puestos a pique, no ofrece ninguna variación, con excepción del trecho de San Antonio para abajo donde saltan a la vista algunas fallas que han producido abovedamientos anticlinales dentro de una formación de areniscas cuarcíticas (Devónico?) que descansan sobre los esquistos antiguos. Tales abovedamientos y flexiones muestran tendencia de aumentar en intensidad hacia el borde exterior de las montañas en el este, de manera que las areniscas cuarcíticas, al llegar en contacto con los estratos terciarios de la « zona petrolífera subandina», ya tienen posición vertical. Manifiéstase así una dislocación grande que, en esta región de San Carlos, separa las rocas antiguas de los estratos de la zona subandina (véase el perfil de la fig. 7). Esta zona subandina, según los estudios de Bonarelli (1914, 1921), se distingue por la presencia de pliegues anchos que corren paralelamente al pie de la montaña y que tienen, en general, el ala oriental un poco más inclinada.

Pasando revista de las condiciones tectónicas en las serranías del borde oriental de la Puna, se observa que en ellas el proceso de un verdadero plegamiento no ha podido desarrollarse. Existe o la estructura tabuliforme y de trozos fracturados o la estructura de escamas con posición oblicua. Sólo con carácter local, las grauvacas esquistosas muestran un plegamiento, como por ejemplo entre Acoite y Monabra. A las flexiones ondulatorias, tal cual se presentan abajo de San Antonio, no se les puede llamar pliegues.

Después de los movimientos que produjeron la fracturación de trozos, hay los movimientos verticales que han creado el actual relieve alpino, elevándose a raíz de estos movimientos la cordillera de Santa Victoria en relación al plano de la Puna. A propósito de este proceso, los estratos de la Puna fueron dislocados considerablemente.

Cronológicamente se puede bosquejar y resumir estas condiciones de la siguiente manera :

Plegamiento precámbrico de los esquistos cuarcíticos :
- Denudación intensa ;
- Deposición de la serie cuarcítica paleozoica.

Orogénesis : Movimientos de trozos fracturados en el este, plegamientos en el oeste :
- Denudación en gran escala ;
- Sedimentación de los estratos mesozoicos. Las rocas intrusivas en la región de los pliegues son destapadas por la denudación.

Orogénesis : Movimientos de trozos fracturados y de escamas. Cobijaduras producidas por una fuerza orogenética dirigida desde el oeste :

Denudación en gran escala. Formación de la semillanura de la Puna; Sedimentación de los estratos de la Puna. Vulcanismo.

Oregénesis : Movimientos verticales de gran rechazo :

Formación del actual relieve alpino. Perturbaciones en los estratos de la Puna. Erosión subsecuente.

IV

Resumen de la evolución geomorfológica

El antiguo peneplain de la Puna. — Los movimientos ascendentes del Neogeno crean un nuevo ciclo de erosión. — Evolución de los sistemas de drenaje en los faldeos orientales de las montañas del borde de la Puna. — El papel que corresponde a los valles longitudinales. — Fuerte erosión linear del altiplano boliviano por el sistema del río Pilcomayo. — La erosión Sheetflood y la deposición de ripios cuaternarios y acumulaciones de los valles. — Los movimientos ascendentes posteriores y la erosión y el transporte de los acarreos en la zona de la lluvia. — Formación de *badlands* por erosión en la zona árida. — Acumulación de productos de acarreo en las cuencas de la Puna. — Formación de salinas. — Depósitos eólicos.

El rasgo más característico en la configuración morfológica de la Puna, fuera de las serranías compuestas por rocas neovolcánicas, lo constituye el carácter llano de la superficie. La Puna es un altiplano de carácter ondulado, cuyas alturas se encuentran, término medio, entre 3500 y 3800 metros sobre el mar. Varios autores (1) ya se han dado cuenta de que aquí estamos frente a un antiguo plano de denudación que fué nivelado en épocas largas y luego levantado a grandes alturas. Es cierto que ya no existe más el antiguo plano de denudación, el que por dislocaciones posteriores y erosión subsiguiente de los trozos del *horst* fué modificado grandemente. Pero, haciendo el análisis de estos fenómenos, hay que prescindir de los grandes volcanes posteriormente nacidos y formados en la región de la cordillera fronteriza y de su continuación septentrional.

(1) Compárese: H. KEIDEL, *Ueber die Geologie einzelner Teile der argentinischen Anden. Sitzungsberichte KK. Akademie Wissensch. Wien, Math. Kl.*, Band CXVII, Abt. 1, Wien 1908 ; H. KEIDEL, *Ueber den Anteil der quartären Klimaschwankungen an der Gestaltung der Gebirgsoberfläche in den Trockengebieten der mittleren und nördlichen argentinischen Anden. Congrès Géologique International, Compte rendu*, XII° session, Canada. Ottawa, 1914 ; J. BOWMAN, *Physiography of the Central Andes. American Journal of Science*, IV th series, vol. XXVIII, New Haven, 1909 ; W. PENCK, *Der Südrand der Puna de Atacama. Sächs. Akademie Wissenschaften, Math.-Physik. Kl.*, Band XXXVII, número 1, Leipzig, 1920.

El antiguo plano de denudación — el zócalo de la Puna *(Punarumpf)* de W. Penck — o la semillanura formada por la erosión prevolcánica, corta indistintamente todas las estructuras anteriores. Conforme a lo que ha demostrado Keidel (1), este plano nació en la época entre los dos períodos principales de movimientos andinos, afectando uniformemente las antiguas rocas abisales, las grauvacas esquistosas y cuarcíticas plegadas, trozos tectónicos de la « formación petrolífera » y otros elementos más. Este plano, como ya quedó dicho más arriba, es cubierto por los estratos de la Puna de carácter tufítico; pero, debido a erosión posterior, no existe más en ciertas partes.

A fines de la época del Plioceno tuvieron lugar los grandes movimientos ascendentes que tendieron a crear finalmente el enorme relieve actual. El rechazo total del movimiento ascendente alcanzó, probablemente, según Bowman (2), unos 7000 pies o alrededor de 2300 metros. Pero las fuerzas ascendentes no se exteriorizaron uniformemente y en todas partes de una manera tan imponente, mientras que, en cambio, los *horsts* en el borde del bloque de la Puna alcanzaron hasta 5000 y 6000 metros. En sus partes más elevadas, estos *horsts* conservan hasta hoy todavía fragmentos del antiguo plano de denudación (3). En el borde oriental de la región levantada nació una pendiente enorme cuyo desnivel es de más o menos 4500 metros: es la caída de las serranías del borde de la Puna hacia el Gran Chaco.

Un rasgo característico del destrozamiento posterior de la región de la Puna son los valles longitudinales de dirección meridional. separados entre sí por lomas del carácter de *horsts*. En dirección al sur, los suelos de los valles son cortados cada vez más profundos, mientras que las lomas de carácter de *horsts* se mantienen en el mismo nivel. Así, el bloque de la Puna aparece en esta dirección de una extrema irregularidad de sus contornos, fenómeno que fué demostrado y analizado detenidamente por W. Penck (4).

De entre estos valles tectónicos longitudinales. el valle del río Grande de Jujuy. algo al norte de la ciudad de Jujuy, tiene caracteres de un modelo ejemplar.

Las dislocaciones de edad joven se amoldaron a las líneas principales de la estructura de pliegues antiguos, si bien no faltan tampoco fallas transversales (5).

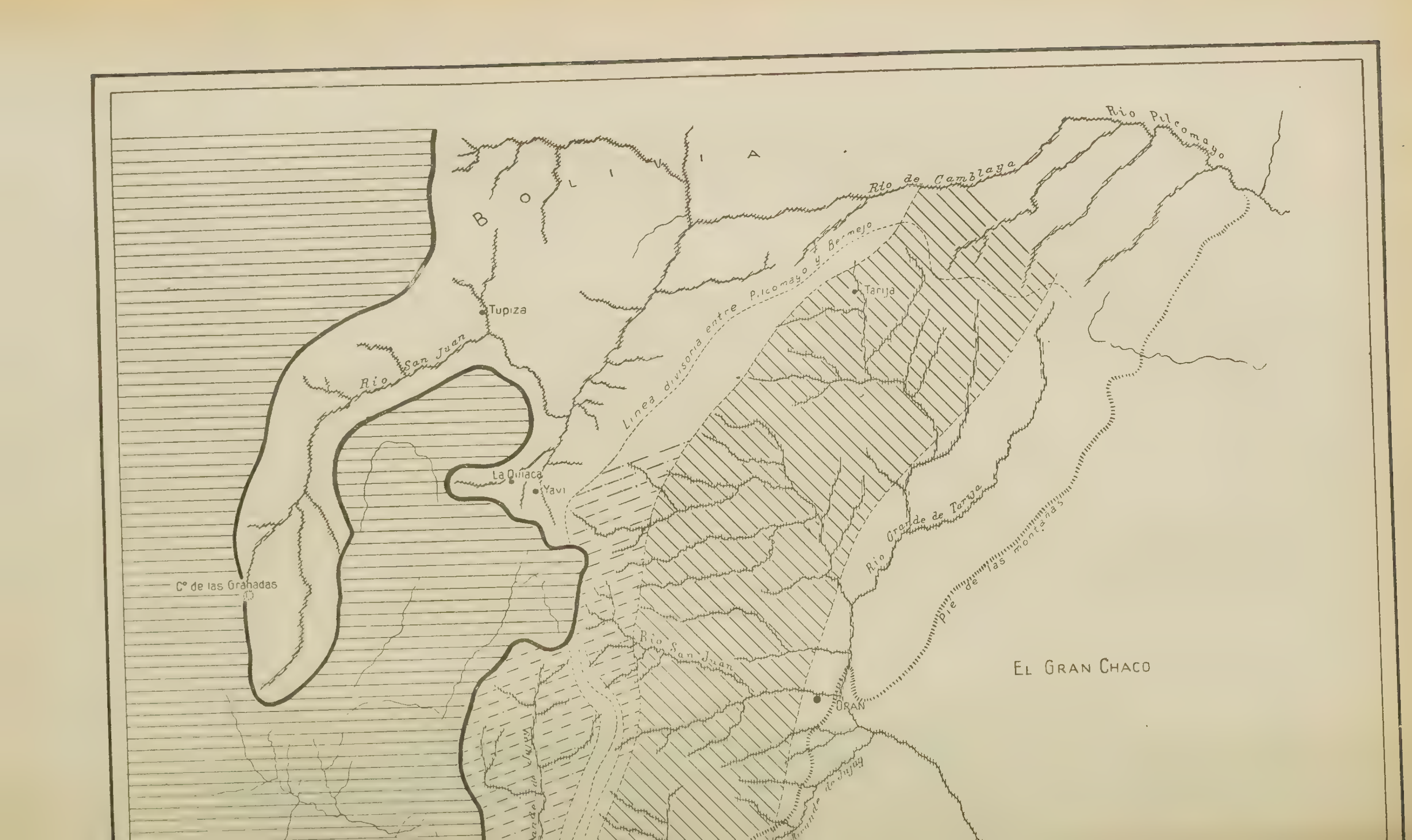
(1) *Loc. cit.*

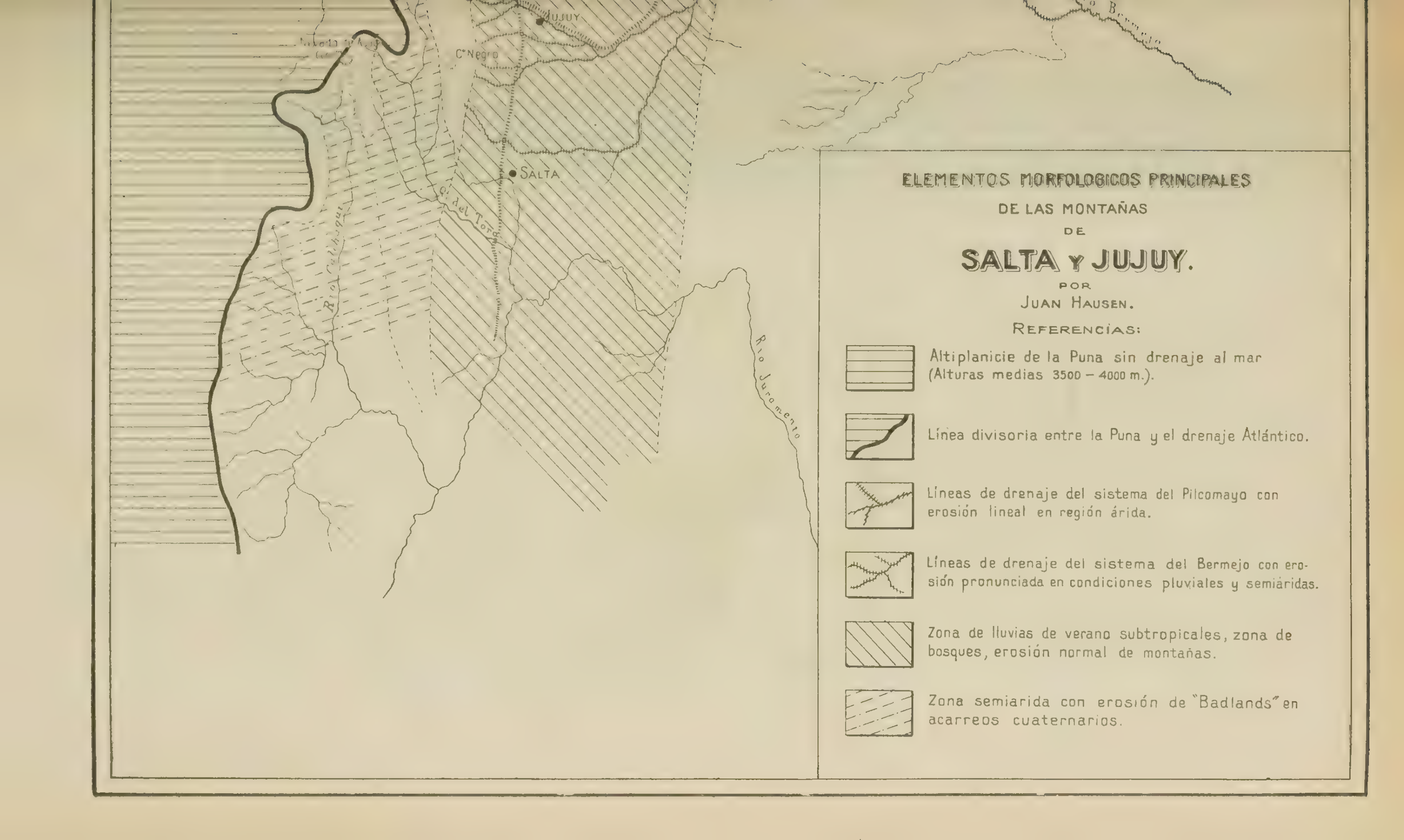
(2) J. Bowman, *Results of an Expedition to the Central Andes. Bull. American Geograph. Society*, volumen XLVI, número 3, página 165, New York, 1914.

(3) Compárese: Keidel, *loc. cit.*

(4) W. Penck, *loc. cit.*, página 11. Compárese el capítulo geográfico.

(5) Véase el capítulo sobre la « tectónica » de esta misma obra.


B O L I V I A
Rio Pilcomayo
Rio de Camblaya
Linea divisoria entre Pilcomayo y Bermejo
Tarija
Tupiza
Rio San Juan
La Quiaca
Yavi
Cº de las Granadas
Rio Grande de Tarija
Pie de las montañas
Rio San Juan
ORAN
EL GRAN CHACO


ELEMENTOS MORFOLOGICOS PRINCIPALES
DE LAS MONTAÑAS
DE
SALTA Y JUJUY.
POR
JUAN HAUSEN.
REFERENCIAS:
Altiplanicie de la Puna sin drenaje al mar (Alturas medias 3500 – 4000 m.).
Línea divisoria entre la Puna y el drenaje Atlántico.
Líneas de drenaje del sistema del Pilcomayo con erosión lineal en región árida.
Líneas de drenaje del sistema del Bermejo con erosión pronunciada en condiciones pluviales y semiáridas.
Zona de lluvias de verano subtropicales, zona de bosques, erosión normal de montañas.
Zona semiarida con erosión de "Badlands" en acarreos cuaternarios.
JUJUY
SALTA
Cº Negro
Q. del Toro
Rio Calchaqui
Rio Juramento

Naturalmente, el movimiento ascendente, relacionado con los movimientos andinos de la segunda fase, ha motivado, dado el enorme rechazo del desnivel, la creación de un nuevo ciclo de erosión. Los efectos de estos movimientos y del nuevo ciclo iniciáronse ya a fines de la época terciaria, es decir, empezó el proceso de cortarse la pendiente de la Puna (1). En el altiplano las serranías fueron afectadas igualmente por la erosión, la cual, con relativa rapidez, pasó a un estado de madurez, a raíz de la existencia de bases de erosión de carácter local, las cuales se mantienen entre 3500 y 3800 metros de altura. En cambio, en las grandes masas volcánicas colocadas y acumuladas encima del plano de la Puna, las condiciones eran distintas: allí tuvo lugar una erosión torrencial nutrida y originada por los deshielos de la región nieval, fenómeno que continúa hasta en la época actual.

Resumiendo, y mirando el conjunto, observamos en la región de la Puna dos distritos de erosión diferentes: primero, las pendientes hacia la llanura con los hondos surcos de los valles y las crestas agudas de las serranías, región donde la erosión trabaja con fuerza juvenil y muy intensa; y luego, el altiplano de la Puna con su orografía madura y los campos extensos de acumulación. En medio de estos dos elementos extremos, los valles longitudinales forman una especie de elemento de transición e intermediario.

En la pendiente oriental hacia el Gran Chaco la disposición de los valles parece mantenerse hasta cierto grado independientemente de la estructura interna de las montañas. Así, se observa que las grandes quebradas, que reunen las arterias finas del sistema de drenaje, cortan oblicuamente la complicada estructura imbrica de esta parte. Únicamente las ramificaciones parecen orientarse, de vez en cuando, de acuerdo con las antiguas líneas de dislocaciones.

Todos estos valles pertenecen al sistema de drenaje del río Bermejo. Están situados dentro de la zona de las lluvias subtropicales, originadas por la condensación de la humedad de los vientos que soplan desde las llanuras orientales. Grandes masas de acarreos montañosos *(Bergschotter)*, que se presentan en la parte alta de los « estratos de Jujuy » en la zona subandina y que han sido depositadas en la época de la formación de los valles, atestiguan la magnitud de la denudación bajo la influencia de precipitaciones enormemente crecidas.

Mientras que la erosión linear del río Bermejo llegó sólo hasta la cresta principal de las serranías del borde, el bloque de la Puna en ciertas partes, debido a la existencia de los valles longitudinales, ha sido cortado en mayor grado por la erosión. Tal es el caso del sistema del río Grande de Jujuy y del gran surco formado por el río Calchaquí.

(1) Compárese: W. PENCK, *loc. cit.*, páginas 377 y siguientes *(Relief 3)*.

Estas condiciones están sujetas a un cambio fundamental, en cuanto nos dirigimos al altiplano de Bolivia. Según mis propios conocimientos de esta región del sur de Bolivia y a juzgar por los mapas y la literatura existente (1), toda la región septentrional de los manantiales del río Pilcomayo, desde la fecha del levantamiento de la Puna, se encuentra en un proceso de profunda erosión linear del altiplano. Es un fenómeno comparable en su tamaño y grandeza únicamente al Grand Canyon del río Colorado de Arizona. La erosión retrógrada ha alcanzado ya la cordillera del centro de Bolivia (Esmoraca-Cordillera de los Frailes). Es difícil dar una explicación de este carácter diferente del sistema de drenaje del Pilcomayo, si no se dispone de investigaciones especiales al respecto. Pero parece que a las aguas de los deshielos de los nevados situados en la región occidental les corresponde un papel importante en la creación y evolución de este relieve. Tal condición falta obviamente en la Puna argentina, siendo que los nevados de la cordillera fronteriza están situados mucho más al oeste, no interviniendo pues sus deshielos en el referido proceso, sino infiltrándose estas aguas en los bolsones vecinos. Únicamente el río San Juan del Oro, que nace en el nevado de Esmoraca, alcanza el sistema de drenaje atlántico, juntándose con el río Camblaya, que es un afluente del río Pilcomayo.

De manera que el sistema de drenaje del río Pilcomayo pasa un poco a dentro de la Puna argentina, en el curso superior del río San Juan del Oro (2) y cerca de La Quiaca y Yavi. A raíz de este fenómeno, el *divortium aquarum* en dirección a la región sin desagüe muestra un encorvamiento de forma particular (véase la ilustración de los elementos morfológicos).

Pasemos a considerar los efectos de la erosión dentro de la región sin desagüe de la Puna. Como ya quedó dicho más arriba, aquí ha sido alcanzado el estado de madurez con relativa rapidez. Las lomas de las crestas han sido cortadas por un sinúmero de quebradas las cuales, en general, muestran un perfil bastante abierto. Cada vez que una de estas quebradas desemboca en un valle longitudinal, un cono de deyección de forma chata ha sido depositado en el borde del valle. Y cada uno de estos conos se junta con sus vecinos para formar unas terrazas «piedmontenses» que flanquean las crestas de las montañas. En algunas partes, la cresta ya fué denudada y la loma es conservada sólo en trozos. A veces el proceso de erosión ya se presenta tan avanzado que la montaña existe sólo en forma de colinas aisladas, como, por ejemplo, en la region de Pumahuasi. A la erosión acompaña, o más bien dicho, a la erosión anteriormente existente la sustituye la descomposición mecánica y la formación

(1) H. Hoek und G. Steinmann,

(2) Novarese, *Yacimientos auríferos, etc.*, página 95.

de acarreo y detrito. Casi todos los cerros de la Puna están envueltos por masas de acarreo formadas *in situ*. Tales masas alcanzan hasta en la región de la nieve eterna (1). Sólo en los faldeos de una caída muy pronunciada o en las cumbres de los cerros aparece el basamento denudado de las rocas antiguas.

En los terrenos situados en el medio entre los faldeos de las montañas y las llanuras de los valles o bolsones se presenta el fenómeno particular de la erosión *sheetflood*, en el sentido de Mc Gee (2). Los sedimentos blandos de los estratos de los bolsones son reducidos por la erosión en forma de conos chatos y bajos y son cubiertos por acarreos. De vez en cuando estos planos son cortados por los surcos de arroyos de carácter joven. El mismo proceso de erosión ha afectado también a la formación de la tobas.

Igualmente se presenta la erosión *sheetflood* en las zonas situadas cerca de las serranías del borde precisamente allá donde se presentan trozos tectónicos de la « formación petrolífera » (pie occidental de la cordillera de Chañí), o en las partes donde se presentan verdaderas zonas de hundimiento, como, por ejemplo, entre las sierras de Aguilar y cuesta de Mal Paso. Aquí los estratos blandos (areniscas, margas) son cortados en un plano oblicuamente a su estratificación y posición y son cubiertos, luego, por rodados y acarreo. Un tipo parecido de erosión, pero de escala más reducida, se presenta a la vista en la zona de las areniscas rojas del valle Nazareno y sobre todo, en los valles tectónicos longitudinales del río Grande y Calchaquí.

Difícilmente dentro de la misma Puna será posible comprobar si estos fenómenos están relacionados con el gran cambio climatérico del cuaternario o si, en su mayor parte, son algo más antiguos todavía. En las serranías del borde, obviamente, estos procesos están vinculados con la acumulación de acarreos en los valles durante el cuaternario, fenómeno particular que por Keidel (3) ha sido bien caracterizado.

No es mi intención dedicar un estudio especial a estos fenómenos ni tampoco de analizar el proceso genético de estas acumulaciones enormes. Quiero subrayar solamente el hecho de que la *distribución regional* de estas acumulaciones cuaternarias de los valles en las serranías del borde es de una gran irregularidad y que está relacionoda con las condiciones que determinaban las precipitaciones en las épocas postcuaternarias y recientes. En los hondos valles de los manantiales del río Ber-

(1) H. Keidel, *Ueber den Anteil der quartären Klimaschwankungen.*

(2) Mc Gee, *Sheetflooderosion. Bull. Geolog. Society America*, volumen VIII, páginas 87-112.

(3) H. Keidel, *Junge fluviatile Aufschüttungen in den nördlichen argentinischen Anden. Geologische Charakterbilder, herausgegeben von H. Stille.* 18 Heft. Berlín, 1913.

mejo, colindantes directamente con la gran llanura del Chaco, se observa terrazas de acumulaciones cuaternarias sólo en el curso superior y, en la mayoría de los casos, en aquellos valles laterales que no son abiertos hacia el este, sino que tienen una orientación diferente. En el curso inferior de los valles principales no se vé sino restos sumamente reducidos de las antiguas acumulaciones del valle.

En cambio, pasando a los valles que en dirección al este son protegidos por altas montañas, tal como el valle del río Grande de Jujuy algo arriba de León con sus valles laterales, se observa restos enormes de acarreos que, si bien son cortados hondamente por surcos de erosión *(Bad Lands)*, siempre dan una buena idea del grado enorme de acumulación. Igualmente puede observarse que los surcos de erosión disminuyen gradualmente hacia arriba, hasta que en el curso superior (Loma Grande) se presenta una superficie cuaternaria casi intacta.

No cabe la menor duda de que la distribución irregular de los acarreos acumulados es motivada por el grado diferente de ablación pluvial. Allí donde los vientos húmedos que soplan desde el oriente tienen acceso a los valles de las montañas, hay precipitaciones abundantes con arroyos caudalosos, mientras que en los valles secos del interior la erosión trabaja solamente cuando hay crecientes producidas por tormentas.

Las masas de acarreos llevadas por la erosión en los valles de los manantiales del río Bermejo o son traídas a la región frontera de la montaña (llanos de acarreos de carácter « piedmontense ») o están llenando el cauce actual del río hasta cierta altura. Así se explica también la caída uniforme y paulatina de estos valles angostos y estrechos, donde la erosión no ha alcanzado aún un carácter maduro. La caída precuaternaria ha sido suavizada *(smoothed)* debido al aludido proceso.

En los surcos de los valles situados en el faldeo oriental de la cordillera de Chañi, se nota claramente en dirección de norte a sur el aumento paulatino en el grado de ablación pluvial. Mientras que el valle de Purmamarca tiene todavia restos enormes de terrazas, los que vuelven a presentarse cerca de Tumbaya, resulta que el valle del León ha sido afectado por la erosión en una escala mucho mayor. Y los hondos valles, que más al sur desde la cresta principal de la sierra de Chañi bajan a la llanura de Jujuy, parecen estar casi exentos de masas de acarreos, en cuanto yo he podido observar. Aquí, notoriamente, la condensación pluvial en los meses de verano es sumamente grande.

Finalmente quiero decir unas breves palabras sobre los cambios posteriores de los estratos de la Puna. Como ya fué explicado más arriba, estos depósitos posteriormente fueron afectados por movimientos tectónicos. Han sido expuestos a una nueva erosión y los productos de acarreo formados nuevamente fueron transportados a las partes llanas de la Puna, las cuales, por consiguiente, fueron llenadas cada vez más. Otro

detrito más de otra procedencia tomaba parte en este proceso de acumulación. Séame permitido tratar brevemente las condiciones correspondientes en la cuenca de las Salinas Grandes.

Los productos acarreados y depositados en esta cuenca que se extiende desde Moreno-Cangrejillos en el sur hasta Abrapampa y, luego, al norte, en forma algo más estrecha, hasta Puesto del Marqués, tienen una procedencia que no puede ser dudosa. En su mayor parte proceden de las masas arrojadas por los volcanes de la region Incahuasi-Coya-Huayma. Personalmente no he podido visitar esta región, pero a juzgar por los datos y vistas comunicadas por Barnabé (1), las formaciones piroclásticas, tanto las primarias como también las acarreadas y depositadas nuevamente, alcanzan allí espesores enormes (2). Indudablemente los sedimentos tobíferos de la región de Cochinoca y Escaya, que se encuentran más cerca de la región de nuestros estudios, están vinculados con estos mismos depósitos. Los productos de decomposición de todos estos depósitos fueron llevados a las partes bajas, siguiendo principalmente la ruta a lo largo del valle del río de Las Burras.

Fuera de estas capas tobíferas que tienen más bien el carácter de sedimentos, hay también en esta misma región corrientes de limo volcánico endurecidas y de gran tamaño. El punto de salida de estas corrientes está, aparentemente, en las montañas de Incahuasi, cerro Galán. Al principio, tal vez, existía no más que una sola corriente, pero hacia abajo se partía en dos ramificaciones, de las que una se dirigía hacia el sur, para llenar el valle de Barrancas y terminar cerca del río de las Burras. El otro ramo corría hacia el noreste, en dirección a Casabinda-Cochinoca. Con su frente muy ancha llenaba casi todo el valle, que actualmente lleva el cauce del río de las Doncellas.

Esta lava limífera, actualmente bastante endurecida, es de color gris blanquecino, psamítica y con intercalaciones delgadas conglomerádicas. Tiene la tendencia de segregarse en forma de columnas, lo que ha motivado el alto grado de descomposición de la masa de esta corriente. En el valle de Barrancas sólo la mitad izquierda de la masa del limo ha sido conservada. En el suelo del valle del río de las Doncellas toda la masa, con excepción de algunos cerros aislados, ha sido removida, mientras que en las altas montañas del sur restos hondamente surcados de este limo volcánico forman un paisaje singular de *bad lands*.

Aparentemente son estos los mismos fenomenos que Novarese (3) ha

(1) JUAN F. BARNABÉ, *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología, etc., tomo X, número 5, Buenos Aires, 1915, páginas 18 y siguientes.

(2) Véase, también, V. NOVARESE, *Yacimientos auríferos de la Puna*, página 98.

(3) NOVARESE, *Los yacimientos auríferos*, etc., página 98.

observado en la región de la Rinconada, si bien este autor no distingue bien las masas de tobas y traquitas, que él menciona. Según Novarese, las aludidas formaciones se extienden desde el cerro Casabinda hasta el Pan de Azúcar, adonde se encuentran sólo en forma de restos aislados. Además las traquitas con sus tobas deben existir hasta el curso superior del río San Juan. Lo mismo éstas forman también el cerro Galán.

Una muestra de los aglomerados de tobas que se encuentran frente a Barrancas fué analizada por el doctor E. Kittl en Buenos Aires. La roca es de color gris blanquecino y se compone principalmente de granos de cuarzo y feldespato y de mucha biotita. Además, encuéntranse pequeños fragmentos de rocas ajenas. El análisis muestra la siguiente composición:

SiO_2	61,87 %
TiO_2	1,26
Al_2O_3	14,97
Fe_2O_3	4,65
FeO	1,30
MnO	0,16
MgO	1,20
CaO	5,07
BaO	rastros
Na_2O	3,25
K_2O	2,42
$H_2O - 110$	1,83
$H_2O + 110$	1,66
P_2O_5	0,42
Total	100,04

El peso específico de la roca es de 2,2442.

No hay análisis de las lavas correspondientes que muy probablemente afloran, por ejemplo, cerca del Pan de Azúcar. Estas efusiones han de considerarse como los últimos productos de la actividad volcánica en estas regiones, las que deben clasificarse como andesitas micáceas. Lo que en el presente análisis llama la atención es el porcentaje aproximadamente igual de la suma de los óxidos alcalinos y del óxido de calcio.

Los productos derivados por la descomposición de las masas de aglomerados volcánicos han contribuído grandemente a llenar la cuenca de las Salinas Grandes y su continuación hacia el norte, proceso que sigue realizándose ahora, si bien bajo otras condiciones climatéricas. Es de suponer que el gran cambio climatérico del cuaternario, debido al aumento de las precipitaciones, ha hecho crecer grandemente el grado y la intensidad de la denudación, lo que quiere decir que la cuenca de las Salinas Grandes ha sido llenada principalmente durante la época cuaternaria.

La formación de las salinas, es decir de la capa de sal que está tapan-

do a la masa acarreada y depositada en estas cuencas, ha de haberse llevado a cabo en su mayor parte bajo el régimen árido o semiárido de la época postglacial (eocuaternaria). Las soluciones de sal han ascendido desde los horizontes del agua subterranea por la fuerte evaporación en la superficie.

En cuanto a la procedencia de las soluciones de sales ($NaCl$, $CaSO_4$ y boronatrocalcita) ha habido diferentes interpretaciones. Brackebusch (1) opinaba que los estratos salíferos de los sedimentos continentales abigarrados de la « formación petrolífera » suministraban la mayor parte de la solución madre. Luego Barnabé (2) ha emitido una opinión muy acertada, suponiendo que la solución madre se ha derivado de las formaciones neovolcánicas, de las que salió por un proceso de lavaje, igual al proceso que condujo a la deposición de las masas de limo fino en las cuencas de las salinas. Pero, contrariamente a estas masas de limo, las soluciones de sales siguieron las corrientes de las aguas subterráneas y, luego, en las partes más hondas de las salinas, subieron, debido a la evaporación de la superficie. Durante este proceso, los cloruros y sulfuros precipitaron como primeros productos, formando, pues, la masa principal de la corteza. El borato se ha depositado encima de esta corteza, mayormente, en forma de papas y de una pureza muy elevada.

El origen de las sales de Salinas Grandes debe buscarse, pues, en la región de Incahuasi - Coyahuayma. De allá las soluciones emigraron principalmente a lo largo del río de las Burras. De la misma región procede, según parece, el material de los salares Olaraz y Caucharí.

La boronatrocalcita (ulexita) de las papas es, generalmente, de un alto grado de pureza. Un análisis publicado por Kyle (3) da la siguiente composición :

B_2O_3	44,71 %
CaO	14,03
NaO	8,22
H_2O	33,04
Total	100,00

Otro análisis publicado por Reichert (4) indica 36,9 % de anhidrido de ácido bórico. El espesor de la capa de borato en Salinas Grandes es sujeto a muchos cambios y alcanza hasta un metro. Trabajos de explotación de la boronatrocalcita se realizan actualmente sólo en la parte occidental del Salar Tres Morros.

(1) BRACKEBUSCH, *Viaje a la provincia de Jujuy*, etc., páginas 239-241.

(2) BARNABÉ, *loc. cit.*, capítulo II.

(3) JUAN J. J. KYLE, *La Coronatrocalcita de la provincia de Salta*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo X, Buenos Aires, 1880.

(4) F. REICHERT, *Los yacimientos de boratos*, etc., página 37.

En las partes bajas situadas fuera de las salinas y de los campos fangosos, el terreno es tapado, generalmente, por una tierra fina gris-amarillenta parecida al loes, que, a veces, llega a alcanzar un espesor considerable. Es ésta una formación subreciente, que es cortada de vez en cuando por la erosión de los arroyos. En la región de la Quiaca, donde el paisaje mesetiforme es cortado en alto grado por la erosión, esta tierra se ha acumulado en los pequeños valles, mientras que los planos de las mesetas son tapados solamente por la capa de rodados.

Esta tierra fina tiene su procedencia, aparentemente, en los estratos de la Puna, de una estructura igualmente fina, los que son atacados por la erosión del viento. De manera que esta tierra debe considerarse, en su mayor parte, como una formación eólica. Su área de distribución es limitada a las partes bajas del plano de la Puna, no subiendo esta capa de tierra a los campos de rodados y acarreos del carácter de *sheetflood*, ni tampoco tapando el basamento rocoso de las faldas de las sierras. Considerando en conjunto la distribución y diferenciación de las formaciones superficiales, de acuerdo con los diferentes niveles de altura, resulta, pues, el siguiente esquema, en una línea, desde abajo hacia arriba:

Basamento rocoso o acarreo de los faldeos.
Rodados de los planos de *sheetflood*.
Tierra fina del carácter de loes.

Las ideas pronunciadas en este capítulo sobre la morfología de la región han sido ilustradas gráficamente en un cuadro. Al tratar de bosquejar los rasgos principales de los elementos morfológicos de la región montañosa del noroeste argentino, he dejado de lado las formas producidas por los fenómenos neovolcánicos en la cordillera fronteriza. En conjunto, se presentan cuatro regiones bien caracterizadas: 1ª el altiplano semiárido de la Puna con sus serranías truncas denudadas, sus valles anchos y bolsones; 2ª la región semiárida del borde de la Puna con escultura de *bad lands* en las masas de acarreo cuaternarias y la erosión del tipo de *sheetflood*; 3ª la región semiárida del altiplano oriental boliviano con la fuerte erosión linear del sistema de drenaje del río Pilcomayo; 4ª la región pluvial de las lluvias veraniegas con erosión fuerte en las montañas y ablación completa de las masas de acarreos cuaternarias de los valles. Esta zona comprende, principalmente, los faldeos orientales del borde de la Puna argentina, donde se condensa la humedad traída por los vientos que soplan del este de la gran llanura del Chaco. Aquí el término medio de la cantidad anual de lluvia es de 600 a 800 milímetros, según Davis (1). Como se puede desprender del bos-

(1) Compárese: DAVIS, *Clima de la República Argentina*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, 1910. — Es extraño que en esta obra la zona subtropical de condensa-

quejo adjunto, las ramificaciones de la región de los manantiales del río Bermejo penetran hasta en la zona de los *bad lands*.

V

Los yacimientos metalíferos de la Puna de Salta y Jujuy

1883. LUIS BRACKEBUSCH, *Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, tomo V.
1889. H. D. HOSKOLD, *Memoria general y especial sobre las minas, recursos y ventajas, etc., de la explotación de minas en la República Argentina.*
1891. LUIS BRACKEBUSCH, *Mapa geológico del interior de la República Argentina.* Escala 1 : 1.000.000, Gotha.
1893. V. NOVARESE, *Los yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy*, en *Anales de la Sociedad científica argentina*, tomo XXXV, Buenos Aires.
1894. HUENICKEN Y AVE-LALLEMANT, *Industria minera y metalúrgica de las provincias de Catamarca, Salta, Jujuy y San Luis.*
1894. E. HUENICKEN, *Industria minera y metalúrgica en la provincia de Salta. Exposición minera y metalúrgica de Chile.*
1903. GUILLERMO BODENBENDER, *Comunicaciones mineras y mineralógicas.* VII, *Criaderos auríferos de la Rinconada (Jujuy)*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, tomo XVII.
1907. F. REICHERT, *Los yacimientos de boratos y otros productos minerales explotables del territorio de los Andes (Puna de Atacama)*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección geología, etc., tomo II, numero 2, Buenos Aires.
1915. JUAN F. BARNABÉ, *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*, en *Anales del Ministerio de agricultura*, sección Geología, etc., tomo X, número 5, Buenos Aires.

La presente exposición sobre los yacimientos metalíferos de Salta y Jujuy está basada sobre investigaciones que el autor de esta obra ha podido efectuar durante su gira de cuatro meses en las altas montañas de estas provincias y fué completada por los datos existentes en la literatura (véase la lista bibliográfica), datos que, en general, son sumamente pobres. El tiempo muy limitado, que hubo a disposición del autor, no permitía dar a las investigaciones un carácter más detallado, resultando,

ción marcada en mi bosquejo, no está indicada en ninguno de los mapas. Davis marca la cantidad de lluvia anual como aumentando continuamente en dirección al este, lo que no está de acuerdo con los fenómenos de la naturaleza. Los que viajan en el norte, pueden convencerse fácilmente de que los faldeos orientales de la Puna representan, en dirección a la llanura del Chaco, una región de una concentración especial de la humedad. Por la hermosura y exuberancia de su vegetación subtropical, esta región se coloca en un contraste marcado a la llanura del Chaco de carácter semiárido, y las serranías, durante casi todo el verano, están envueltas por espesas masas de nubes.

de esta manera, una gira preliminar cuyo objeto principal fué tener una idea de los yacimientos en su conjunto y de sus caracteres generales. Se ha dedicado preferente atención al estudio de la geología de estos yacimientos y de sus rasgos genéticos. Para un estudio mineralógico detallado como también para trabajos prácticos mineros en estos mismos yacimientos será indispensable trazar un plan de trabajos algo distinto, teniendo en cuenta, en primer término, las dificultades de la accesibilidad de estas minas. La mayoría de las labores mineras hechas en la Puna, son abandonadas desde hace mucho tiempo, siendo tapadas por acarreos y escombros, o en el caso de minas no trabajadas aún, las arenas y el acarreo del desierto las cubren de una manera tal que, sin trabajar con dinamita, no se puede obtener datos más exactos y menos muestras, que dan un término medio de la composición. El mineral primordial se encuentra en estas altas montañas generalmente a bastante profundidad, a 10 ó 20 metros debajo de la superficie, siendo accesible, en la mayoría de los casos, solamente la zona de oxidación. Adonde hay piques o socavones, la descomposición generalmente ha progresado hasta tal grado que no se consigue muestras frescas con un simple martillo o pico. En otros casos la mena ha sido sacada completamente, de manera que quedan sólo unos pocos restos de la masa de ganga. Es obvio, pues, que para investigaciones sistemáticas de los yacimientos, cuyos resultados deben servir para objetos prácticos, todo el aparato será mucho más costoso que el que se necesita para un simple estudio mineralógico-geológico. La cuestión de la mano de obra y del aprovisionamiento y las cuestiones puramente técnicas son completamente distintas en el caso de una investigación minera práctica, influyendo estas cuestiones poderosamente en el arreglo del programa financiero de una expedición de esta índole.

A pesar de que los datos aquí publicados sobre la minería de Salta y Jujuy no son suficientes como para dar una reseña completa, el autor cree que su comunicación y difusión tiene algún valor, en vista de lo reducido de la literatura existente. Igualmente las noticias puramente económicas y relacionadas con la minería son sumamente pobres (1).

Las muestras recogidas por el autor en la Puna de Salta y Jujuy, en su mayoría minerales de plomo, hierro y manganeso, se encuentran en la Academia nacional de ciencias de Córdoba. Allí fueron depositados también los testigos de los análisis de muestras efectuados por el doctor Erwin Kittl en Buenos Aires, y la muestra de un mineral de manganeso, que fué analizado por el profesor señor Herrero Ducloux en La Plata.

Es menester apuntar y subrayar el hecho de que estos análisis tienen

(1) Brackebusch, *Bergwerksverhältnisse der Argentinischen Republik*, Berlin, 1893.

un valor sólo preliminar, habiendo sido efectuados no con muestras de término medio, sino con trozos sacados de la zona de oxidacion. La única excepción la constituyen los minerales de manganeso secundarios de La Quiaca, que corresponden aproximadamente a la composicion normal del yacimiento.

A base de los principales caracteres, se puede hacer la siguiente división del material :

1° Minerales que se presentan en rocas abisales :
- *a)* Filones de hematita de origen neumatolítico (formación se-secundaria : limonita) ;
- *b)* Filones de magnetita en rocas básicas abisales.

2° Yacimientos de contacto exógenos, que se presentan relacionados con rocas abisales y efusivas :
- *a)* Minerales óxidos de hierro (hematita, magnetita), en contacto con granito ;
- *b)* Minerales sulfuros de plomo, hierro y zinc (galena, pirita y blenda), en contacto con granito ;
- *c)* Minerales óxidos de hierro, en contacto con rocas efusivas terciarias.

3° Formaciones minerales sulfuros en hendeduras, relacionadas con la tectónica de las dislocasiones de edad terciaria :
- *a)* Región de la cordillera de Chañí ;
- *b)* Región del Nevado de Acay y de San Antonio de los Cobres ;
- *c)* Región de la cordillera de Cochinoca ;
- *d)* Región de Pumahuasi-Cangrejillos ;
- *e)* Region de las montañas del borde oriental de la Puna de Jujuy y Salta.

4° Las vetas de cuarzo aurífero en las grauvacas esquistosas cuarcíticas de la Puna.

5° Los yacimientos secundarios :
- *a)* Los aluviones auríferos en la región de las vetas de cuarzo aurífero ;
- *b)* Los yacimientos de mineral de manganeso en los estratos de la Puna, cerca de La Quiaca.

Entre estos yacimientos solo los grupos 3, 4 y 5 han tenido, hasta ahora, importancia economica, y solo algunas minas del grupo 3 son trabajadas actualmente. En estado completamente paralizado se encuentran los trabajos en las vetas de cuarzo aurífero y en los aluviones auríferos, a pesar de que la mineria de la Puna Argentina iniciose en estos yacimientos ya en la época precolombiana.

1° MINERALES QUE SE PRESENTAN EN ROCAS ABISALES

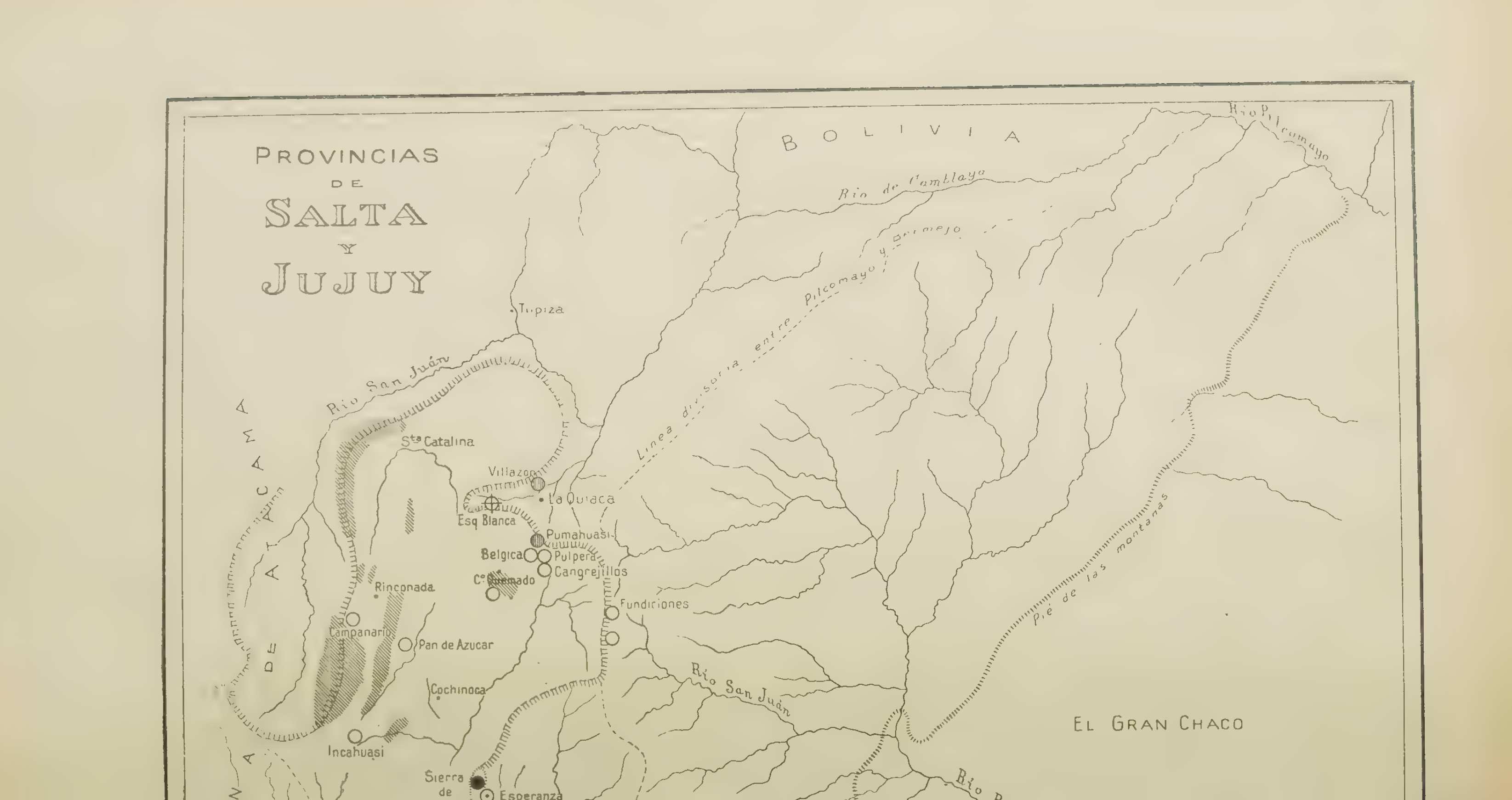
A este grupo pertenecen las vetas verticales y de rumbo estenoroeste, que contienen hematita (o como producto secundario limonita) y que se encuentran en una sienita de grano mediano cerca de Lagunillas, población situada en la línea del ferrocarril Rosario de Lerma-Huaytiquina. Hay acá dos pequeñas minas abandonadas. Una está situada al norte de la línea, en una barranca alta de la sierra y es denominada « La Poderosa ». Se presenta a la vista una agrupación de otras vetas verticales más angostas que contienen hematita, en parte, de una estructura muy cristalina. Estas vetas se juntan en parte, resultando así una masa de mineral de hierro mucho más compacta y extensa. De un pique se han sacado varias toneladas de mineral de hierro ; aparentemente se ha buscado aquí mineral de cobre, guiándose por los restos de malaquita. La masa de mineral de hierro tiene rumbo estenoroeste, pero parece que la veta no tiene un largo mucho mayor de cien metros, no presentándose ningún rastro de limonita dentro de la roca eruptiva en la prolongación hacia el este y oeste. No se conoce la profundidad hasta donde alcanza la masa de mineral.

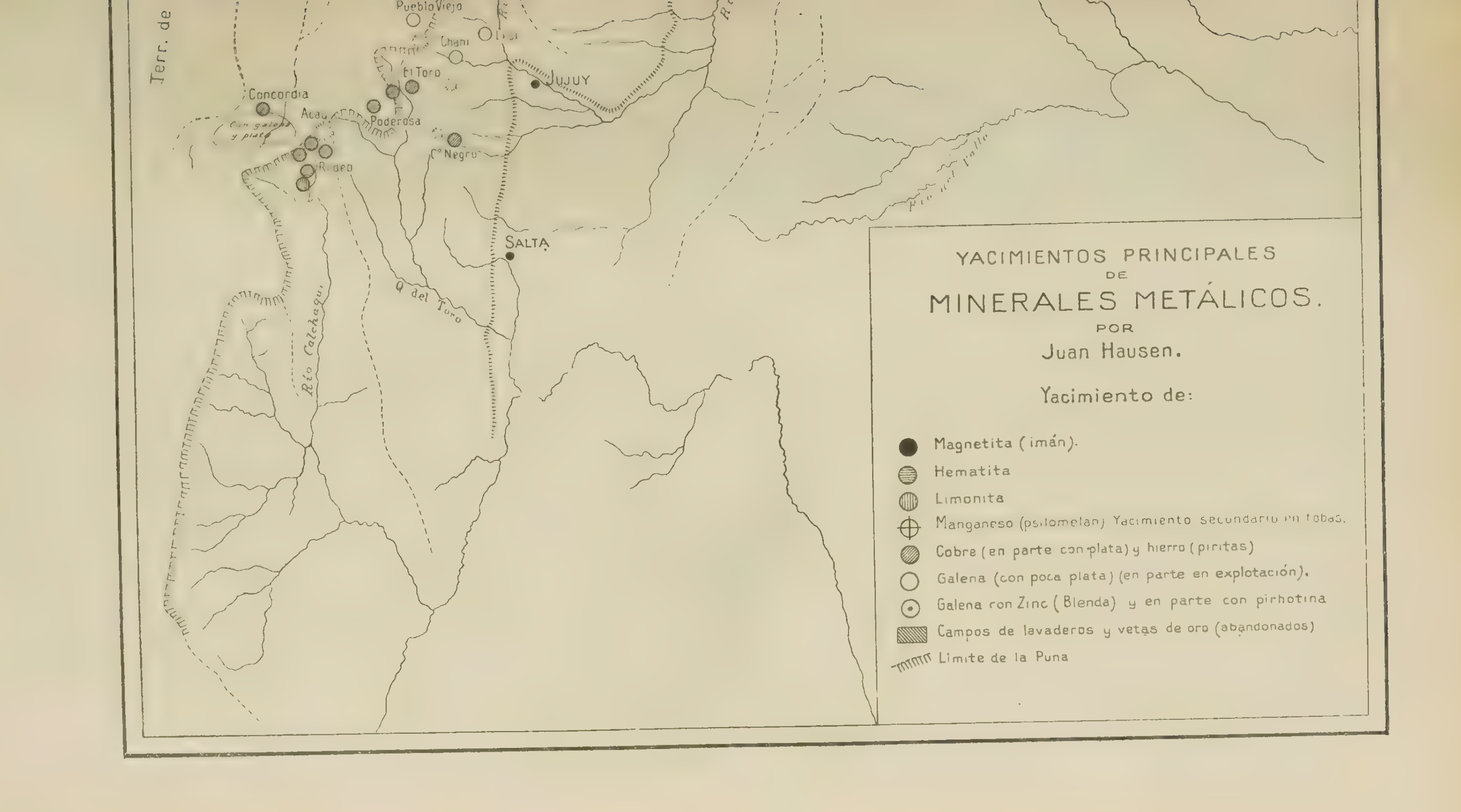
Según un análisis efectuado por el doctor Kittl, la hematita de « La Poderosa » tiene la siguiente composición :

Fe_2O	74,35 %
MnO	0,26
Al_2O_3	3,67
CaO	»
MgO	»
SiO_2	20,89
SO_3	»
H_2O — 110°	0,71
H_2O + 110°	0,45
Total	100,33

El peso específico de la mena es de 4,1046. La roca vecina es muy descompuesta, fenómeno que puede ser producido por la acción de los gases neumatolíticos.

Al sur de la referida línea del ferrocarril, los cerros son mucho más bajos, siendo sus rocas, en cuanto he podido hacer observaciones, en todas partes bastante descompuestas. El fundamento rocoso de los cerros es tapado por una arena gruesa, formada *in situ*. En las pendientes suaves de los faldeos al lado del ferrocarril se ve una cantidad de vetas de rumbo este-noroeste, que por su color obscuro se distinguen netamente de la roca eruptiva algo más clara. Las vetas se componen de limonita impura, transformada de hematita. El cuarzo se presenta como una especie de masa de


PROVINCIAS
DE
SALTA
Y
JUJUY
BOLIVIA
Rio Pilcomayo
Rio de Camblayo
Linea divisoria entre Pilcomayo y Bermejo
Tupiza
Rio San Juán
Sta Catalina
Villazon
La Quiaca
Esq Blanca
Pumahuasi
Belgica
Pulpera
Cangrejillos
Cº Quemado
Rinconada
Fundiciones
Campanario
Pan de Azucar
Cochinoca
Incahuasi
Sierra de
Esperanza
Rio San Juán
Pié de las montañas
EL GRAN CHACO
DE ATACAMA


YACIMIENTOS PRINCIPALES
DE
MINERALES METÁLICOS.
POR
Juan Hausen.
Yacimiento de:
Magnetita (imán).
Hematita
Limonita
Manganeso (psilomelan) Yacimiento secundario en tobas.
Cobre (en parte con plata) y hierro (piritas)
Galena (con poca plata) (en parte en explotación).
Galena con Zinc (Blenda) y en parte con pirhotina
Campos de lavaderos y vetas de oro (abandonados)
Limite de la Puna
Terr. de
Pueblo Viejo
Chani
El Toro
JUJUY
Concordia
Poderosa
Cº Negro
SALTA
Q del Toro
Río Calchaqui

ganga o como cemento de breccias relacionadas con los filones. En algunos de estos filones se ha trabajado para buscar mineral de cobre. Los piques alcanzan apenas dos metros de profundidad, manteniéndose, pues, en la zona de descomposición que se presenta acá, como ya quedó dicho, con carácter muy pronunciado. El grupo de estos pozos y piques es llamado mina « La Firmeza ».

Los filones se encuentran en el centro de un cuerpo de sienita, a gran distancia de los esquistos, que son atravesados por la roca eruptiva. Probablemente hay que interpretarlos, lo mismo que los de « La Poderosa » como una formación neumatolítica.

Según una comunicación verbal del doctor Keidel, la sienita es de edad precámbrica, siendo idéntica a una sienita que en la quebrada del Toro es tapada por cámbrico fosilífero. La línea de contacto entre ambas rocas corresponde a un plano de denudación.

No me fué posible obtener muestras de mineral fresco de los piques de la mina « La Firmeza », en parte debido a la descomposición muy progresada ; en parte por haberse sacado toda la mena existente. Resta por comprobar si los filones tienen también wolframita, lo que sería posible desde el punto de vista genético. El propietario de la mina me manifestó que, efectivamente, se ha encontrado este mineral.

En las montañas que separan, al este, el valle Barrancas de la laguna de Guayatayoc (Puna de Jujuy), se encuentra un granito ácido que tiene una gran extensión. Más o menos, allá donde el camino Barranca-Umahuaca atraviesa la lomada, se encuentran numerosas inclusiones de rocas básicas (gabbroideas), que contienen filones angostos de magnetita casi pura. Estos filones son casi verticales y tienen un rumbo mas o menos norte-sur. A pesar de que su espesor, en cuanto he podido observar, apenas pasa de unos pocos centímetros, existe la posibilidad de que haya otros filones más de mayor espesor. Este mineral es bien conocido entre los habitantes de la Puna ; pero no me fué posible encontrar un baquiano que me lo hubiera hecho conocer personalmente. Hasta qué grado los filones están ligados genéticamente con la roca básica vecina, puede constatarse sólo por estudios detallados. Filones afaníticos se encuentran igualmente en los alrededores.

2° YACIMIENTOS DE CONTACTO EXÓGENOS QUE SE ENCUENTRAN RELACIONADOS CON ROCAS ABISALES Y ERUPTIVAS

El yacimiento más importante de esta categoría se encuentra en la pequeña población Los Cobres, dentro del territorio de los Andes, en el lado occidental de Salinas Grandes. Es una hematita muy concentrada en esquistos metamorfoseados, atravesados por un granito biotítico. La

mena se encuentra cerca del límite del granito en forma de lentes bastante grandes con algunas ramificaciones (véase el bosquejo de la fig. 11). Fueron trabajados aquí en tiempos pasados minerales de plata (?) y cobre, quedando como testigos algunos socavones bastante profundos y las ruinas de una fundición. La presencia de este mineral ha sido conocido desde tiempos muy remotos, y los Incas lo trabajaban en tiempos precolombianos. El pueblo fué, durante algún tiempo, una misión y se ve aún los restos de la antigua capilla.

No ha quedado mucho de los minerales de cobre. Generalmente se ve una masa de ganga, impregnada de malaquita, en grietas de fricción, cuyo rumbo es de nortenordeste a nordeste aproximadamente.

El mineral de hierro, generalmente de muy buena calidad (con excepción de las ramificaciones donde se mezcla con la roca madre), se compone principalmente de hematita, en parte transformada en limonita. Es de grano fino cristalino.

Dos análisis hechos por el doctor Kittl, sobre muestras que representan un término medio, indican la siguiente composición :

	I	II
Fe_2O_3	87,79 %	87,11 %
MnO	0,10	0,79
Al_2O_3	»	»
CaO	»	»
MgO	»	»
H_2O_4 — 110°	3,92	3,93
H_2O_1 + 110°	7,60	6,76
SiO_2	0,68	1,62
SO_3	»	»
Totales	100,09	100,21
Peso específico	4,2685	3,3244

El análisis I se refiere a una muestra que procede de un cuerpo de mena que aparece en forma de un filón al oeste del pueblo; el número II es el análisis de una muestra sacada de una masa compacta y muy ancha, que se encuentra al norte del pueblo.

La parte superior del cuerpo del mineral está seguramente, tapada por escombros. Para conocer la verdadera extensión horizontal del yacimiento es indispensable hacer excavaciones en forma de zanjas de ensayo, principalmente en la región del este. Las siguientes dimensiones de mineral visible fueron medidas por el autor :

Cuerpo de mineral, situado en la parte oriental ; largo 80 metros, ancho máximo 32 metros. Rumbo del eje longitudinal norte 50—60° este. Inclinación casi vertical.

Cuerpo mineral, situado en la parte occidental ; largo del cuerpo principal más o menos 200 metros, prolongándose unos 10 metros más al norte y adelgazándose paulatinamente. Ancho 50 a

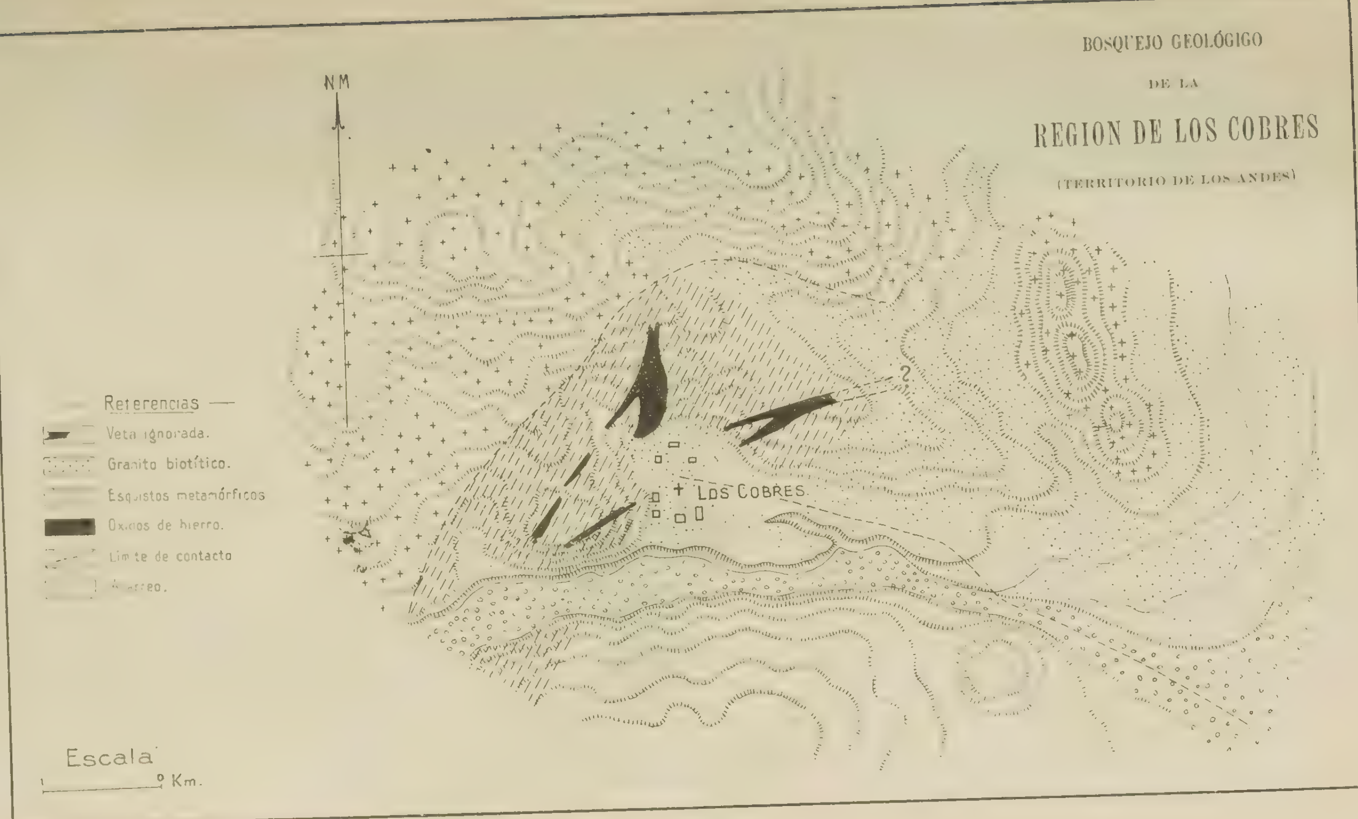

BOSQUEJO GEOLÓGICO
DE LA
REGION DE LOS COBRES
(TERRITORIO DE LOS ANDES)
NM
LOS COBRES
Referencias —
Veta ignorada.
Granito biotítico.
Esquistos metamórficos
Oxidos de hierro.
Limite de contacto
Escala
0 Km.

Fig. 11

60 metros en el lugar del ensanchamiento mayor. Rumbo del eje longitudinal norte-sur.

Una ramificación más delgada corre hacia el sur suroeste, pasando por la capilla hasta cerca del lecho del arroyo. Tiene un largo de algunos centenares de metros. Además existe una formación de filones algo aislada al oeste del pueblo. No se ha medido el largo; la dirección es de más o menos nordeste.

El largo total de los afloramientos de mena de buena calidad, puede calcularse en aproximadamente 500 metros. Calculando el término medio del ancho en 20 metros (lo que es un cálculo de ninguna manera optimista), la profundidad en 50 metros y la densidad en más o menos 4, *resulta que hay una cantidad de 2 millones de toneladas de mineral de hierro facilmente accesible.*

Es de notar la ubicación muy favorable de este yacimiento de hierro, encontrándose a poca altura sobre la planicie de las Salinas Grandes y fácilmente accesible con carros desde San Antonio de los Cobres.

No he observado otros yacimientos de hematita en contacto con rocas abisales. Tampoco el estudio detenido de la línea de contacto del granito, con los micaesquistos cuarcíticos en las faldas orientales de la sierra de Aguilar, ha dado resultado. En este caso la presencia de mineral no pasa de una simple impregnación de los esquistos con mineral de hierro. Pero, en cambio, tengo razones fundadas para suponer que el yacimiento de magnetita situado en la cresta principal de esta montaña, algo al norte de Alto del Remate, pertenece a los yacimientos de contacto, siendo que el granito se encuentra aquí a poca distancia. No he podido visitar personalmente este yacimiento, por falta de un baquiano. Pero he podido darme cuenta de la calidad del yacimiento en los numerosos cantos rodados que se encuentran en el cono de deyección al pie de la sierra y cuyo apex indica aproximadamente la ubicación del yacimiento (véase el bosquejo de la fig. 12). Todos los trozos que encontré son de muy buena calidad; algunos pesan varios centenares de kilos. Una muestra sacada de estos rodados ha dado la siguiente composición, según un análisis efectuado por el doctor Kittl:

Fe_2O_3	98,64 %
MnO	0,30
Al_2O_3	rastros
CaO	»
MgO	»
H_2O — 110°	0,21
H_2O + 110°	0,33
SiO_2	0,44
SO_3	»
Total	99,92
Peso específico	4,2685

Quedan por estudiar, pues, las condiciones especiales del yacimiento en el lugar de sus afloramientos. En el caso de que se tratara de una concentración de dimensiones notables, la explotación tropezaría siempre con algunas dificultades, dada la gran altura sobre el mar (5000 metros) y la dificultad de los transportes.

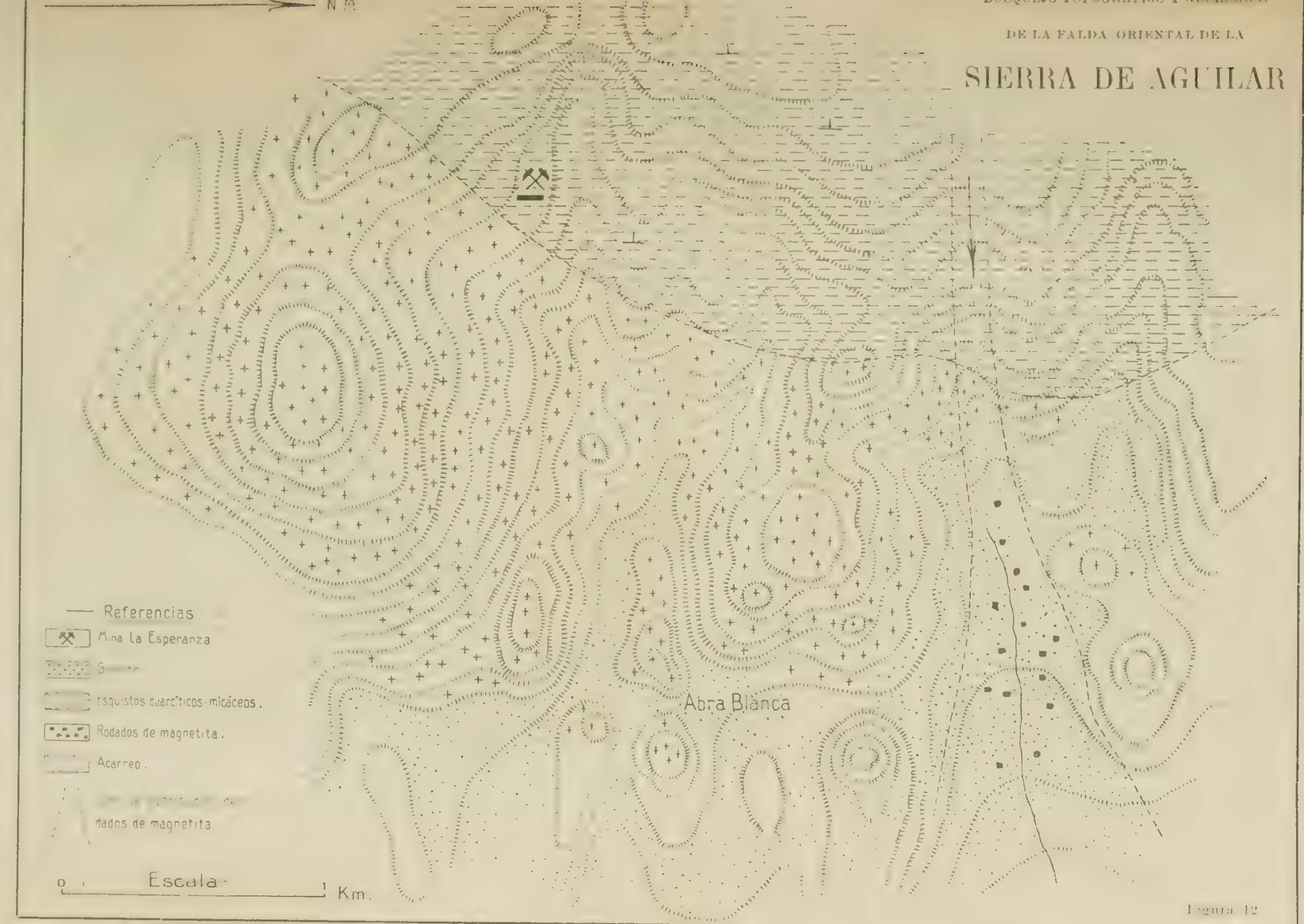
Puntos de hallazgo de minerales sulfuros, indudablemente ligados con rocas abisales, se encuentran en la misma sierra de Aguilar, un poco más al sur, en el faldeo oriental de la parte austral de la montaña. Principalmente se trata de pirita con un poco de magnetopirita y galena con rastros de cobre. También hay óxido de hierro. Un análisis efectuado por el doctor Kittl da la siguiente composición, siendo de notar que este análisis no corresponde a una composición de término medio, en vista del cambio frecuente en la composición del cuerpo de mineral.

Fe	38,51 %
Mn	0,06
Cu	1,58
Zn	7,04
Pb	0,75
S	21,49
SiO_2	11,89
Al_2O_3	1,69
MgO	3,64
CaO	3,97
BaO	0,33
Alcal	0,92
H_2O	6,16
Total	98,03
Peso específico	3,7205

El mineral está formando la masa de un filón de unos 10 metros de ancho, que tiene un rumbo norte-sur, atravesando la formación de cuarcitas micáceas, que componen toda la parte alta de la sierra. Está situado cerca del contacto con el granito.

Probablemente los trabajos de esta mina fueron iniciados en busca de galena (con plata), siendo paralizados después de haberse constatado la ausencia de cantidades apreciables de este mineral.

Otras minas más pequeñas e igualmente abandonadas se encuentran un poco más al sur, en los faldeos orientales de la sierra de Aguilar, debajo de la cumbre Alto del Torre. Estas minas están situadas todas en la formación cuarcítica, no muy lejos de la línea de contacto con el granito. Existen igualmente filones con sulfuros de hierro, y en la mina « La Padrioja » se halla también blenda. La blenda forma un filón de un metro de ancho, teniendo un grano grueso cristalino, acompañándola un poco de galena y magnetopirita. El filón tiene un rumbo nornoroeste. Se ha abierto aquí un pozo algo inclinado de unos 20 metros


N.M.
DE LA FALDA ORIENTAL DE LA
SIERRA DE AGUILAR
Referencias
Mina La Esperanza
Esquistos cuarcíticos-micáceos.
Rodados de magnetita.
Acarreo.
dados de magnetita
Escala
0
1 Km.
Abra Blanca

de profundidad, probablemente con el objeto de sacar la galena, paralizándose los trabajos al encontrar la blenda.

Minerales óxidos de hierro, que se presentan en contacto con rocas efusivas terciarias, he encontrado en la parte superior del valle Calchaquí, en los faldeos de la montaña frente a Rodeo. Existe aquí una zona tectónicamente enclavada del « horizonte calcáreo-dolomítico » de la « formación petrolífera », que colinda en el oeste con un macizo bastante grande de traquita terciaria. La traquita ha producido fenómenos de contacto, habiéndose formado concreciones de óxido de hierro. Pero éstos no se hallan en la caliza, sino en esquistos silicificados, que pertenecen a este mismo horizonte. A una altura de algunos centenares de metros sobre el suelo del valle del río Calchaquí hay aquí dos filones largos, que corren aproximadamente de este a noroeste. Es una hematita de buena calidad, cuya composición puede verse según el siguiente análisis efectuado por el doctor Kittl.

Fe_2O_3	73,50 °/₀
MnO	0,24
Al_2O_3	1,34
CaO	»
MgO	»
$H^2O - 110°$	0,60
$H_2O + 110°$	1,25
SiO_2	23,21
SO_3	»
Total	100,14
Peso específico	3,8526

El ácido silícico que figura en el análisis, forma parte de la masa de ganga y cambia mucho en el porcentaje. Es difícil ver exactamente la extensión del yacimiento, por ser cubierta la zona por muchos escombros. A juzgar por las partes denudadas y los cantos rodados que se encuentran abajo en la pendiente, el filón septentrional tiene una extensión a lo menos de 200 metros. El ancho no puede verse. Algunos pozos excavados muestran que se ha buscado minerales de cobre. El filón meridional, donde igualmente se ha buscado, parece ser mas corto, alcanzando poco más o menos 100 metros.

Para tener una idea exacta de las cantidades de minerales existentes, es indispensable hacer una serie de zanjas de ensayo.

Que el origen del hierro debe buscarse efectivamente en las rocas, es demostrado evidentemente por la alta ley de óxido de hierro en estas rocas. En todas partes, en las pequeñas grietas de la roca, hay incrustaciones de hematita y las aguas de los numerosos manantiales que aparecen al pie de los macizos volcánicos, son saturadas de soluciones de mineral de hierro. *Me parece muy indicado hacer investigaciones proli-*

jas en busca de mineral de hierro en las cercanías de estas rocas volcánicas, y eso vale no solamente con respecto al valle de Calchaquí, sino también con respecto a otras partes, donde hay condiciones geológicas análogas, como, por ejemplo, en las partes vecinas de la Puna.

Al lado de estos yacimientos de contacto hay en la región de Rodeo una concentración de limonita bastante importante, que se presenta dentro de estratos calcáreos arenosos de la « formación petrolífera ». Se trata de una formación secundaria de mena, derivada de los yacimientos de hematita, pudiéndose observar todas las etapas de la transformación, empezando con la caliza intacta hasta el desplazamiento completo de la masa calcárea *(metasomatic replacement)*. El enriquecimiento ha seguido, en la mayoría de los casos, los planos de sedimentación, pero, aparte de eso, se observa también filones que cruzan oblícuamente la estratificación. La concentración más grande existe allá donde hay una flexura muy pronunciada. La masa de limonita visible tiene una extensión de algunos centenares de metros, pero la calidad está sujeta a frecuentes cambios.

3° FORMACIÓN DE MINERAL SULFUROSO EN GRIETAS QUE SE RELACIONAN CON LOS ACONTECIMIENTOS TECTÓNICOS DEL TERCIARIO

Las formaciones de mineral sulfuroso en la Puna de Salta y Jujuy y de sus montañas marginales son bastante frecuentes, pero en la mayoría de los casos su valor económico es muy reducido (1). Generalmente están ligadas con la formación de grauvacas esquistosas-cuarcíticas de la Puna y, a menudo, no existe una relación visible con rocas eruptivas. En cambio hay ciertos rasgos que ligan a estas formaciones de mineral sulfuroso con el sistema tectónico de grietas terciarias, siendo lo más probable que ambos fenómenos han variado simultáneamente. Los portadores del mineral deben ser las rocas intrusivas y efusivas neovolcánicas, estableciéndose de esta manera una analogía con Bolivia, hacia donde continúa la formación de grauvacas esquistosas-cuarcíticas. Filones de mineral sulfuroso existen ya en la parte vecina del territorio de los Andes (región de la mina Concordia) y, aisladamente, también en la parte occidental de la Puna de Jujuy (Pan de Azúcar). Lo mismo se puede decir que los numerosos filones de mineral sulfuroso existentes en la región de la cuesta de Acay no están muy lejos de las rocas neovolcánicas de esta región.

Me parece lo más conveniente hacer la descripción de los distintos yacimientos según el orden regional.

(1) Este criterio no incluye a la mina Concordia, la cual está situada en el territorio de los Andes.

a') Región de la Cordillera de Chañí

De los numerosos filones existentes en esta zona, generalmente muy poco conocidos, quiero mencionar primero las minas de galena de Purma, que fueron objeto de una explotación hace poco tiempo (véase el bosquejo de la fig. 13).

Estas minas se encuentran a gran altura (cerca de 5000 metros) en la pendiente septentrional del cerro Purma, al lado de los manantiales del río Cerro Negro. Hay aquí un sistema subparalelo de vetas de galena de rumbo más o menos 60° nornoroeste, que tienen una inclinación más o menos vertical. Las vetas están ligadas con un sistema de diaclasas de mayor extensión, las cuales — aun sin ser rellenadas de mineral — cruzan abundantemente la roca madre con una cuarcita gris de grano muy fino. De vez en cuando los planos de las diaclasas son tapados por un espejo de epidota, o muestran estrías de fricción bien marcadas, manifestando así su carácter como verdaderas grietas de carácter tectónico. La galena parece ser de buena calidad y podría ser explotada, trabajando en forma de escalones al aire libre como en las canteras. Los piques existentes de algunos metros de profundidad siguen en forma un poco inclinada a los filones, método de explotación muy incómodo que debería ser substituído por el trabajo en forma de canteras, donde la mena podría ser descubierta a gran extensión y el acarreo tirado para abajo por la pendiente natural de la montaña.

Los filones de Purma están situados en un abovedamiento anticlinal de una formación cuarcítica del silúrico inferior, generalmente, de inclinación muy poco marcada. Hacia el este siguen areniscas cuarcíticas de diferentes colores, atravesadas por una porfirita. Podría ser que esta roca sea el portador del mineral. Más al este aún, afloran esquistos precámbricos obscuros, separados de la formación cuarcítica por una dislocación de gran extensión.

Existe la posibilidad de que en la prolongación meridional y septentrional del anticlinal de Purma haya también grietas con galena. Pero hasta ahora no hay datos al respecto, por falta de investigaciones metódicas.

En los esquistos precámbricos que afloran al este, hay igualmente formaciones de filones de mineral sulfuroso, como, por ejemplo, en el valle del río Cerro Negro, a más o menos una legua aguas arriba desde el puesto del mismo nombre. Aquí hay un filón de cuarzo, de posición vertical y de un rumbo norte-sur, que atraviesa transversalmente los esquistos. La masa de cuarzo tiene calcopirita y galena, no siendo posible constatar si hay cantidad apreciable, por haberse llevado todo lo que fué extraído. Para separar el mineral de la masa de ganga, se han pulverizado los trozos extraídos por medio de un molino de construcción primitiva en el arroyo que pasa al lado de la mina.

Otros filones de galena he observado en la región de León, no muy lejos del Río Grande de Jujuy. Existe acá un trozo largo tectónicamente enclavado de areniscas coloradas y esquistos arcillosos de la «formación petrolífera», sobrepuestos desde el oeste por una cobijadura de las grauvacas y esquistos arcillosos de edad paleozoica. Cerca del plano de sobreescurrimiento hay en los esquistos antiguos diaclasas verticales que cruzan ambos complejos y en las que se ha concentrado galena. Se ha dado aquí comienzo a la explotación en dos minas, «La Italiana» y «León», que se encuentran algo al sur en el curso inferior del río León. Según datos recogidos de los pobladores, fueron extraídas aquí unas 250.000 toneladas de mineral que tenía un pequeño porcentaje de plata. Es de lamentar que aquí, lo mismo que en Purma, no se ha hecho ningún trabajo sistemático de exploración.

Según Huenicken, hay al pie del «Nevado de Chañí» filones de calcopirita que contienen hasta 18 por ciento de cobre. Además, se encuentran, al lado de galena, blenda y antimonita (1).

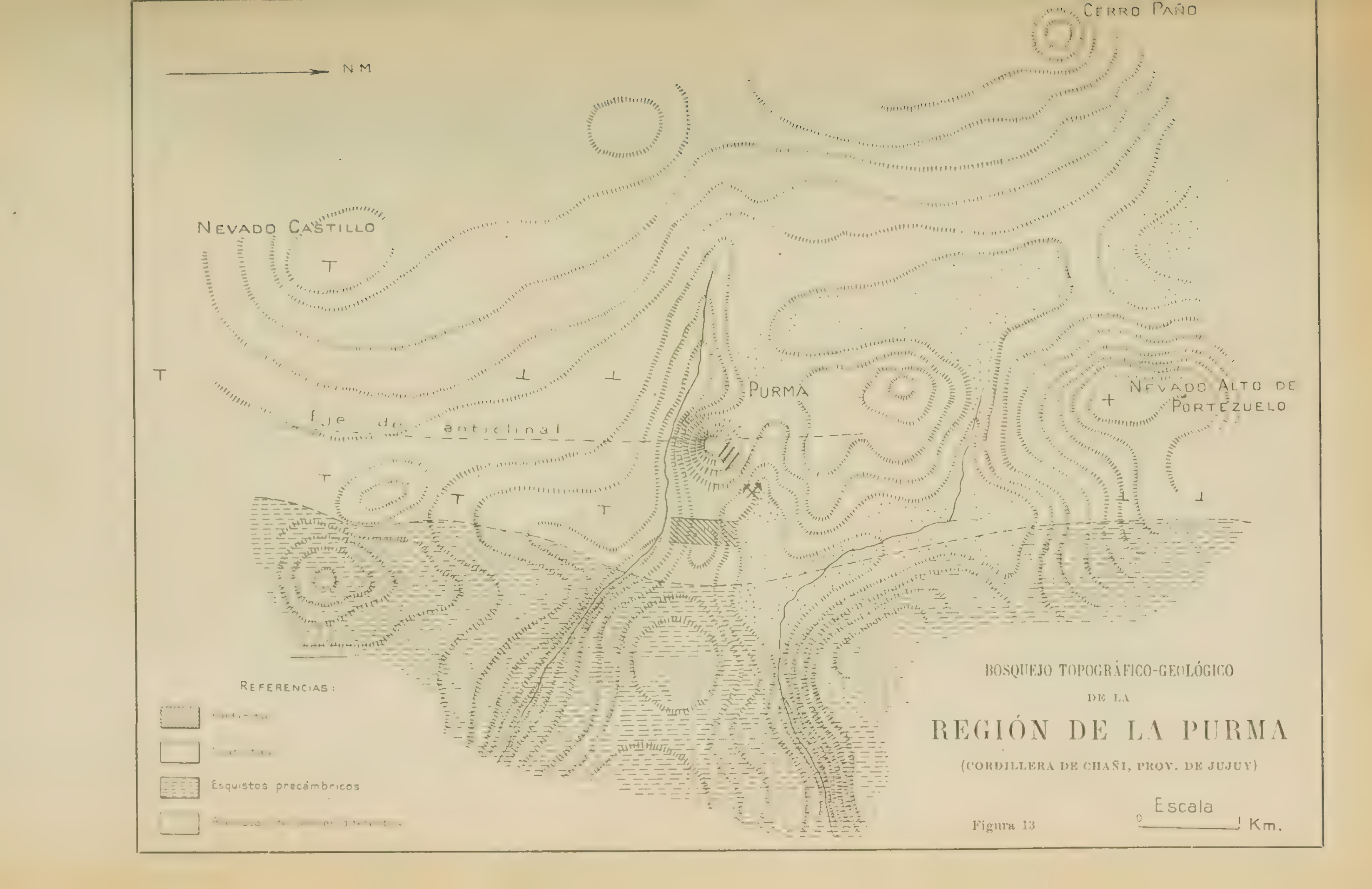
En el faldeo del Nevado de Chañí, al este de Abra de Palomar y alrededor de los manantiales del río Pueblo Viejo, hay un sistema de filones con galena y baritina, de posición vertical y de rumbo nordeste. La caja es una grauvaca esquistosa inclinada hacia el oeste. No hay rocas eruptivas a la vista en esta región.

Dirigiéndonos ahora a parajes situados un poco más al sur, adonde está situada la finca El Toro, encontramos una región atravesada por muchos filones metalíferos que, en parte, fueron trabajados en tiempos pasados. Estos filones o cruzan esquistos antiguos plegados o rocas eruptivas porfiríticas más jóvenes, que atraviesan los esquistos. En el cerro San Donato, situado al sur de la finca El Toro, que se compone de aquella roca porfirítica, hay un cierto número de pequeñas minas abandonadas, de las que la más grande tiene un socavón horizontal de 130 metros de largo. Aquí hay dos filones de mayor tamaño, uno de rumbo norte 65° este y otro de dirección aproximadamente este-noroeste, cruzándose uno al otro. La masa de ganga se compone principalmente de cuarzo, en parte con formación de drusas y buenos contornos cristalográficos. Los minerales son calcopirita (siendo el mineral principal), en parte transformado en malaquita y galena. También hay espato de hierro.

Otra formación de filones, situado en el faldeo septentrional del cerro San Donato, se compone principalmente de galena y también de un poco de calcopirita. La masa de ganga también en este caso es cuarzo. El filón tiene rumbo norte 80° noroeste. En esta mina («La Deslumbradora») se ha trabajado en busca de galena.

La roca eruptiva es muy descompuesta en las cercanías de los filones

(1) Compárese STAPPENBECK, *Yacimientos de minerales, etc.*, páginas 33 y 49.



BOSQUEJO TOPOGRÁFICO-GEOLÓGICO

DE LA

REGIÓN DE LA PURMA

(CORDILLERA DE CHAÑI, PROV. DE JUJUY)

Figura 13

sulfurosos, fenómeno que se explica, muy probablemente, por la presencia de las soluciones sulfatadas.

Fuera de estos filones en la roca eruptiva, hay mas al este, en el faldeo oriental del valle de «El Toro», algunas vetas que se extienden conforme con las rocas esquistosas antiguas de direccion norte-sur. Estas vetas contienen una masa de ganga compuesta de cuarzo y espato de hierro. Aquí se han abierto socavones en diferentes niveles, de los que uno, según dicen, tiene 150 metros de largo. Estas minas estan abandonadas desde hace mucho tiempo, despues de haberse explotado la calcopirita. Algunos pequeños fragmentos se encuentran de vez en cuando.

Una roca eruptiva que se encuentra entre Lagunillas y El Toro, es muy probablemente el mineralizador de estos yacimientos. No la he observado cerca de El Toro.

b) Región del Nevado de Acay-San Antonio de los Cobres

La region del Nevado de Acay, principalmente la zona situada al sur de la cuesta de Acay, es un campo minero conocido desde hace mucho tiempo. Aquí los trabajos mineros empezaron ya en tiempos precolombianos, para recibir luego un gran impulso por los españoles. Mas tarde el trabajo ha decaido, pero en forma intermitente ha continuado hasta el siglo pasado, para terminar por completo en la época actual.

Las minas mas importantes ya fueron descritas por Huenicken (1) y Reichert (2). Estas minas contienen diferentes filones de minerales sulfuros que aparecen, generalmente, en sedimentos de grano grueso. Los minerales principales eran tetraedrita, calcopirita y galena. Había una ley variable de plata de 0,05 hasta 0,8 % (según Huenicken). En las labores abandonadas se ve ahora, en la mayoría de los casos, nada mas que pirita, o una masa descompuesta de hierro hidratado, alumbre y sales de cobre. Puesto el caso de que en lo futuro los minerales sulfuros volverian a ser explotados nuevamente para la fabricacion de acido sulfúrico, se podria contar con una ley utilizable de 30 por ciento de azufre, a juzgar por los analisis comunicados por Reichert (*loc. cit.*, pag. 96).

El hecho de que estas formaciones de minerales estan relacionadas genéticamente con las lavas traquíticas de edad terciaria, es documentado claramente por los numerosos filones de estas rocas que cruzan la zona mineralizada. El granito del Nevado de Acay no puede ser considerado como mineralizador (véase capítulo: Rocas intrusivas), por ser

(1) *Industria minera y metalúrgica, provincia de Salta, etc.*

(2) *Los yacimientos de boratos y otros productos minerales explotables del territorio de los Andes, etc.*

más antiguo que los sedimentos terciarios en que se presentan los filones de minerales.

En la región de San Antonio de los Cobres (territorio de los Andes, anteriormente provincia de Salta) hay una gran cantidad de yacimientos de minerales sulfurosos en forma de filones, principalmente galena y tetraedrita (cobre gris) con una ley variable de plata. La única de estas minas que fué estudiada es « La Concordia » (1). La veta mayor, que tiene un largo de 250 metros, corresponde a una dislocación de un rumbo norte 55 — 60° noroeste. El mineral principal en los niveles superiores es tetraedrita (cobre gris); hacia abajo siguen calcopirita y galena. Según Caplin (2), en los minerales hay la siguiente ley de metal utilizable :

Tetraedrita		Calcopirita		Blenda	
Ag...........	2,36 %	Cu...........	17,62 %	Ag...........	0,12 %
Cu	27,38	Fe...........	25,56	Cu	0,53
Pb...........	2,32	Galena :		Fe...........	0,83
Fe...........	4,05	Ag...........	0,23	Zn...........	61,93
Zn...........	3,90	Pb...........	76,84		

La roca madre de la veta de La Concordia es una breccia volcánica, superpuesta por conglomerados dacíticos. Otros filones situados en los alrededores se encuentran en andesitas, tobas andesíticas y esquistos precámbricos. El mineralizador es aquí, lo mismo que en la región del Acay, la formación de lavas traquíticas, que cubre a las antiguas estructuras de la Puna, prolongándose hacia el este en la cuesta de Acay. Es bien manifiesto que los dos distritos forman parte de una sola provincia geológica, siendo la tetraedrita el mineral más caracterizado de estos filones.

c) Región de la cordillera de Cochinoca

Pasando más hacia la parte septentrional de la Puna argentina, encontramos una región extensa de antiguas cuarcitas plegadas y grauvacas esquistosas, en la región bien conocida de los cuarzos auríferos. Aparte de eso, hay una gran variedad de filones de minerales sulfurosos, cuya descripción podemos anticipar. Es necesario, de antemano, apuntar el hecho de que estos filones no pertenecen al tipo de la región Acay-Concordia, sino que son principalmente vetas de galena con baritina y cerusita y un poco de productos limoníticos. No se observa una relación posible entre estos yacimientos y la presencia de lavas volcánicas, como en el caso anteriormente referido.

(1) Estudiada por Keidel, según Stappenbecck, *Los yacimientos minerales.*

(2) *Informe sobre el estado de la minería en el territorio de los Andes,* en *Anales del Ministerio de Agricultura,* sección Geología, etc., tomo VII, número 1, Buenos Aires, 1912.

La única excepción de esta regla la constituye, probablemente, la mina « Pan de Azúcar », situada en el departamento Rinconada. A juzgar por los datos comunicados por Barnabé (1), hay un filón de tetraedrita (?) que atraviesa tobas traquíticas, encontrándose genéticamente en relaciones con el macizo volcánico del Pan de Azúcar. El autor de esta obra no ha podido visitar personalmente a esta mina.

En la cordillera o serranía de Cochinoca apareció, fuera de los numerosos filones de cuarzo ya mencionados más arriba, un gran número de vetas de galena, que atraviesan los esquistos plegados. Un sistema de tales vetas es trabajado en la falda del cerro Quemado Chico, pero estos trabajos se realizan en una escala muy reducida. Las hendeduras están orientadas más o menos en dirección este-noroeste, paralelamente a los esquistos antiguos, que aquí aparecen con una desviación local del mismo rumbo, siendo el rumbo normal de norte-sur.

Aparte de estos fenómenos, se hallan en varias partes de estas montañas filones de limonita secundaria, derivada muy probablemente de pirita. Posiblemente estas limonitas pasan hacia la profundidad a galena; en favor de tal suposición habla mucho el fenómeno observado en una región vecina, de que filones de galena pasan a tener carácter limonítico hacia arriba.

En general, los esquistos antiguos de todas estas sierras se presentan como impregnados de óxido de hierro, fenómeno que podría explicarse suponiendo que han tenido anteriormente pirita, interpretación que coincidiría con una observación de Bodenbender (2) en la región de Rinconada. Esta impregnacion de mineral sulfuroso debe considerarse como contemporánea con la formación de las vetas cuarzosas y de cuarzo aurífero, que atraviesan los esquistos, y como la formación de estas vetas cuarzosas y de cuarzo aurífero está relacionada genéticamente con el granito porfírico (véase el capítulo sobre rocas intrusivas), resulta que tal impregnacion pirítica debe ser mucho más antigua que el proceso de formación de las vetas de mineral sulfuroso relacionadas con la tectónica terciaria.

d) Región de Pumahuasi-Cangrejillos

El rasgo más característico de esta región es un sistema de filones con galena, orientados en dirección este a oeste y que atraviesan las antiguas grauvacas esquistosas cuarcíticas, sistema que cubre un área bastante extensa. Los filones no tienen relación visible con alguna de las rocas eruptivas neovolcánicas. La orientación de los filones en dirección este-oeste se encuentra en un contraste marcado con la disposición predo-

(1) *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*, página 42.

(2) *Criaderos auríferos de la Rinconada*, página 74.

minante de los sistemas de dislocaciones tectónicas, tal cual se las observa generalmente en la Puna. Quizá se podría atribuir este fenómeno a la existencia de una especie de umbral tectónico que divide el gran valle longitudinal. En esta interpretación correspondería al grupo de cerros Pumahuasi-Cangrejillos el papel de un trozo del suelo de valle que ha quedado en pie.

Este umbral, como ya queda dicho más arriba, forma también el *divortium aquarum* entre la región sin desagüe de la Puna de Jujuy y el sistema de drenaje del río Pilcomayo.

El filón de galena más septentrional de los que tienen cierta importancia y que fueron explotados, es llamado mina Pumahuasi. Los filones tienen rumbo norte 60 a 70° oeste y atraviesan grauvacas esquistosas fuertemente plegadas, cuyos ejes de pliegues corren de norte al sur. Aquí en varias partes se ha abierto piques de profundidad reducida. Galena de buena calidad se encuentra recién a una profundidad de 8 a 10 metros, es decir debajo de la zona de descomposición superficial, adonde los filones principalmente tienen productos limoníticos. Invasiones fuertes de agua subterránea han dificultado considerablemente los trabajos. En un total se extraído al rededor de 450 toneladas de galena, según indicaciones del cuidador de la mina. La galena tiene, a juzgar por varias muestras, un grano fino cristalino.

Los yacimientos actualmente explotados, las minas La Pulpera y La Bélgica, están situadas a lo largo de una zona de grietas que tienen rumbo norte 70° este y que se inclinan muy poco hacia el nornoroeste. La roca madre la representan aquí también las grauvacas esquistosas cuarsíticas plegadas. Según lo que el autor ha podido observar en La Bélgica, la galena se encuentra en forma de un grano muy fino cristalino igual como en Pumahuasi. En buena calidad la galena empieza recien a 15 metros de profundidad, es decir debajo de la zona de descomposión limonítica que alcanza hasta el nivel del agua subterránea. El ancho de la veta principal, al principio bastante considerable, se ha adelgazado hacia la profundidad de manera que en el año de la visita del autor de estas líneas (1923) había poco mineral a la vista.

La masa de ganga que acompaña la galena, se compone principalmente de baritina, de espato caliza y de cuarzo. Dicen que hay cerusitá en La Pulpera. El hecho de que la formación de mena está relacionada efectivamente con grietas tectónicas es ilustrado de la manera más convincente por la presencia de espejos de fricción en las paredes de los filones.

La producción de mineral alcanzaba, hace poco, unas 150 toneladas mensualmente. La concentración se lleva a cabo por medio de un doble proceso de flotación. El producto concentrado final contiene 79 por ciento Pb, siendo luego transportado a Buenos Aires, donde pasa a los establecimientos de fundición.

Más cerca de Cangrejillos se encuentra la mina Santa Rosa, establecida sobre un filón de galena que tiene rumbo más o menos noroeste y un ancho que alcanza hasta 80 centímetros. Hay abundante masa de ganga en forma de baritina. No muy lejos de acá hay otro filón, recién destapado, la mina La Sin Bombo, que tiene un rumbo norte 80° oeste. En ambos casos se puede constatar un paralelismo con los esquistos colindantes, que muestran una desviacion local del rumbo normal que es de norte a sur. En cuanto a la ley de plata contenida en la galena de Santa Rosa, la administración de la mina la indica como más o menos 5 por mil.

Un sistema de filones con limonita aparece unos 4 kilómetros al nornoroeste de la estación Pumahuasi del Ferrocarril Central norte argentino, situado exactamente sobre el *divortium aquarum*. Estos filones tienen una orientación más o menos de este-nordeste hasta estoeste, atravesando grauvacas esquistosas de rumbo norte a sur. Las rocas antiguas se encuentran aquí muy cerca de la superficie, correspondiendo esta superficie a un plano de denudación que corta oblicuamente los esquistos antiguos. Los filones son en parte bien visibles, en parte desaparecen debajo de la capa de escombros, de manera que resulta difícil conocer su verdadera extensión sin realizar trabajos de exploración. Existen 6 filones de cierto tamaño, de los que algunos tienen 0.80 hasta 1 metro de ancho, habiendo ensanchamientos locales hasta de 1 1/2 metro. El largo mayor observado es de 60 metros y, a juzgar por los rodados, alcanza hasta 100 metros y más.

El mineral de limonita es en parte bastante mezclado con cuarzo, a veces presentandose en forma de fajas. La mena pura tiene la siguiente composición, según un análisis efectuado por el doctor Kittl.

Fe_2O_3	84,40 °
MnO	0.86
Al_2O_3	0,78
CaO	»
MgO	»
SiO_2	4.22
H_2O — 110	1.57
H_2O + 110	8,08
SO_3	»
Total	99,91
Peso específico	3,6875

No se conoce la forma en que se presentan los filones a mayor profundidad. En un pique hecho por el señor J. M. Roldán, en Jujuy, la masa de cuarzo aumenta en algo hacia abajo, presentandose al mismo tiempo minerales de cobre. Esta observacion es importante por indicar la posibilidad de que haya formaciones de mineral sulfuro de la zona primaria.

El cuarzo, que forma la masa de ganga, es más antiguo que la concentración de óxido de hierro. Esta observación es ilustrada claramente por el hecho de que el cuarzo tiene contornos cristalográficos idiomorfos hacia la masa amorfa de óxido de hierro, formándose de esta manera un engranaje muy peculiar en la línea de contacto ente ambas substancias. La limonita preséntase en parte en forma de estructura botrioide con superficie lisa y una estructura radio-fibrosa. Los esquistos en parte han sido desviados de su rumbo normal, corriendo entonces paralelamente a los filones.

c) La región de las montañas marginales del este de la Puna de Jujuy

Para completar el cuadro de los yacimientos metalíferos es necesario dar un ligero vistazo a unas minas situadas en las montañas del borde oriental de la Puna, aunque el autor no ha podido visitarlas personalmente. En primer término hay que mencionar la mina de Chacabuco, que fué descrita primero por Valentin y luego por Keidel. Esta mina, empezada hace muchos años ya, en un filón situado en rocas pizarreñas antiguas, está situada en la quebrada Colorada (sistema de drenaje del río Bermejo). Fuera del filón de la mina Chacabuco hay otros dos más de menor importancia. Todos corren del este al oeste y están relacionados con un sistema de fallas tectónicas dirigido transversalmente al rumbo de las escamas tectónicas.

Los minerales principales en los niveles superiores son tetraedrita, calcosina y bornita, presentándose los dos últimos mezclados el uno con el otro. Una muestra de un mineral así mezclado fué analizado por el doctor J. J. Kyle, resultando la siguiente composición :

Cu	71,00 %
Fe	3,85
Ag	0,18
S	20,71

A esto hay que agregar carbonatos de la masa de ganga, que no habían sido separados completamente.

Según este análisis, Valentin da la siguiente proporción entre calcosina y bornita :

Calcosina	75,25 %
Bornita	24,56

En niveles inferiores hay chalcopirita, pirita y galena. El filón principal ha sido trabajado solamente por un trecho de unos 50 metros.

Otros filones de mineral sulfuro, principalmente galena, son muy frecuentes en estas sierras ; pero no hay ninguna investigación geológica

o mineralógica al respecto (minas « Mudanas », « Las Fundiciones », etc.). Rocas eruptivas son muy raras, como ya quedó dicho más arriba.

4° LOS FILONES DE CUARZO AURÍFERO EN LAS GRAUVACAS ESQUISTOSAS CUARCÍTICAS DE LA PUNA

La región de la Puna de Atacama que tiene oro tanto en forma primaria como también secundaria, comprende algunas lomadas y cerritos de los departamentos Santa Catalina, Rinconada, y Yaví, que en relación al relieve de las cuencas y valles de la Puna son poco elevados. Estas lomadas se componen casi exclusivamente de aquellas rocas esquistosas plegadas y de macizos de rocas intrusivas. Predominan, en general, los esquistos. El oro primero es relacionado con filones de cuarzo que cruzan los esquistos en parte paralelamente a la esquistosidad o con rumbo muy variado. También los esquistos de vez en cuando tienen oro (1).

Sobre el origen de estos filones auríferos ha habido muy diferentes opiniones. Brackebusch (2) supuso que se encontraran en relaciones íntimas con las traquitas neovolcánicas. Novarese (3), en cambio, dudaba de esta asociación, alegando que los filones de cuarzo aurífero se hallan igualmente en regiones donde faltan por completo las traquitas. Luego, Bodenbender (4) ha vuelto a expresar sus dudas en el mismo sentido, partiendo de estudios efectuados por él en la región de la Rinconada. Bodenbender ha observado la gran extensión del granito porfírico en esta parte de la Puna y ha emitido la opinión de que esta roca podría ser el mineralizador de los filones auríferos.

Según observaciones del autor de esta obra, realizadas en la cordillera de Cochinoca, desde el pueblo de Cochinoca en el sur hasta el límite boliviano al norte, no hay duda de que estos filones de cuarzo aurífero están íntimamente ligados con la intrusión del granito porfírico (porfido cuarcífero). En la cresta de la referida cordillera asoma en muchas partes esta roca, siendo probable que, en muchas partes, quede escondida en la profundidad. Tanto Brackebusch (5) como Novarese han unido equivocadamente esta roca con la formación neovolcánica de la traquita y de sus tobas. Tampoco hay parentesco de las intrusiones de Cochinoca con los granitos que se encuentran más al sur.

(1) Compárese : V. NOVARESE, *Los yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy*, página 102.

(2) *Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy*, página 182.

(3) *Loc. cit.*, página 102.

(4) G. BODENBENDER, *Criaderos auríferos de la Rinconada*, página 76.

(5) *Mapa geológico del interior de la República Argentina.*

Según Novarese y Bondenbender *(loc. cit.)*, los filones se encuentran con preferencia en los esquistos delgados y finos (filíticas), siendo menos frecuentes en las grauvacas esquistosas cuarcíticas, fenómeno que se relaciona probablemente con la exfoliación mayor de aquellos. El cuarzo generalmente se presenta amorfo, salpicado en la superficie con manchas de óxido de hierro o cavernoso por haber sido llevada la substancia de hierro. Puede ser que se trate de pirita descompuesta, la cual, según Bodenbender *(loc. cit.)*, existe también en forma fresca.

Sobre el término medio de la ley de oro, hay un cierto número de datos, pero que no están basados sobre investigaciones sistemáticas, sino sobre tasaciones aproximadas. Aquí hay algunos datos comunicados por Hoskold (1) que se refieren todos a los filones auríferos de la parte occidental de la Puna de Jujuy.

	Gramos de oro por tonelada de cuarzo
Mina Santafecina (San Bernardo)	80 a 150
— Cordobesa	86 a 160
— La Porteña	83 a 140
— La Riojana	90 a 160
— Delfina	20 a 28
— Cerro Cabalonga	35

El oro libre se halla de vez en cuando en granos bastante grandes. Así lo muestra el hallazgo de una pepita que pesa 92 gramos. Pepitas de más de 50 gramos de peso no cuentan entre las rarezas.

5° YACIMIENTOS SECUNDARIOS

a) Los aluviones auríferos en la región de los filones de cuarzo aurífero

Este grupo de yacimientos no fué visitado por el autor de la obra, y sólo para tener el cuadro de los yacimientos minerales de la Puna en forma completa, parece conveniente hacer mención de ellos. La región en que se hallan estos yacimientos es la sierra de Cabalonga, donde existen en numerosas quebradas. Se puede distinguir entre horizontes superficiales *(shallow placers)* y horizontes más profundos. Aquéllos comprenden los productos de acarreo transportados por los arroyos, como también las formaciones de ripio que cubren las terrazas diluvianas *(hig level gravels)*. Las capas profundas auríferas son generalmente muy compactas, componiéndose de conglomerados con fragmentos de rocas tal cual afloran en los alrededores. La masa que forma el cemento de estas capas contiene generalmente granos de oro y, en gran cantidad, de pirita

(1) Hoskold, *Memoria general y especial*, etc., páginas 203 y siguientes.

o *binches*, que proceden de los esquistos (vease el capitulo anterior). Ademas se encuentra una arena fina magnetifera, la llamada «arenilla».

La ley de oro en las diferentes capas esta sujeta a muchos cambios, variando desde 30 hasta 3 gramos de oro por metro cubico de ripio o conglomerado. El conglomerado aurifero de la bien conocida mina «La Eureka», de Santa Catalina, daba 5 a 6 gramos por cada metro cubico de aluviones.

b) El yacimiento de manganeso en los estratos de la Puna, cerca de La Quiaca

En el capitulo que contiene la descripcion del itinerario, ya fue mencionado que la region cerca de la frontera boliviana se compone de tobas estratificadas que forman una meseta cortada algo por la erosion del rio

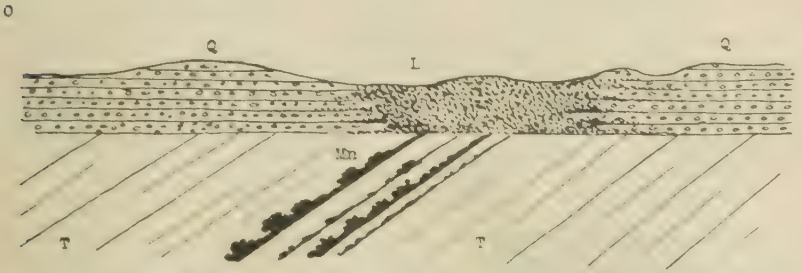


Fig. 14. — Perfil transversal ideal del yacimiento secundario de manganeso. Esquina Blanca, entre La Quiaca y Tafna. Puna de Jujuy. Referencias : Q, acarreo cuaternario ; L, lo mismo, cementado ; T, formación de tobas blancas estratificadas ; Mn, manganeso-melano en placas, siguiendo los planos de estratificación de las tobas con congregaciones en forma de riñones.

La Quiaca. Las tobas, generalmente, tienen una posición horizontal y están cubiertas por una capa de rodados cuaternarios. En el trecho situado entre La Quiaca y Tafna se observa un cambio de estas condiciones, presentandose una perturbacion marcada de las tobas que tienen inclinacion hacia el oeste. A unos 10 kilometros al oeste de La Quiaca, el camino pasa por una zona de rodados cuaternarios que es impregnada de óxido de hierro y endurecida por estas impregnaciones. En territorio argentino esta zona se extiende a lo menos unos 10 kilometros en direccion norte a sur, teniendo su continuacion, segun dicen, en el territorio boliviano. Un estudio de esta zona demostro que se trata de una cementacion de los rodados cuaternarios por medio de mineral de manganeso e hidroxido de hierro (vease el corte del perfil, fig. 14, y el bosquejo de la fig. 15). Este conglomerado endurecido esta tapando unas capas de psilomelana que se inclinan hacia el oeste, en forma concordante con las capas de toba. La zona impregnada de los rodados esta marcando, pues, la faja de afloramientos del mineral de manganeso. La intercala-

ción de psilomelana dentro de las capas de tobas es delgada; generalmente tiene sólo unos pocos centímetros; pero, debido a una formación de globitos o dendritas, ha crecido mucho el espesor. De manera que la cantidad total de mineral de manganeso, máxime tomando en cuenta el largo muy grande del yacimiento, debe ser bastante considerable.

La composición de término medio de los globitos manganíferos es la siguiente, según un análisis del Dr. Kittl:

	I	II
MnO_2	30,23 %	46,78 %
MnO	2,57	7,21
Fe_2O_3	4,45	2,21
SiO_2	41,34	29,50
Al_2O_3	10,36	3,30
CaO	1,27	1,39
BaO	0,20	vestigios
MgO	0,47	0,48
H_2O	1,36	1,24
Na_2O	2,41	1,14
H_2O — 110	0,74	1,29
H_2O + 110	4,22	4,80
SO_3	0,19	0,19
Totales	99,81	99,53
Peso específico	2,9821	3,3028

El alto porcentaje en Sio_2 se explica por la mezcla del mineral con mucha arena, teniendo la toba mucha arena de cuarzo (1).

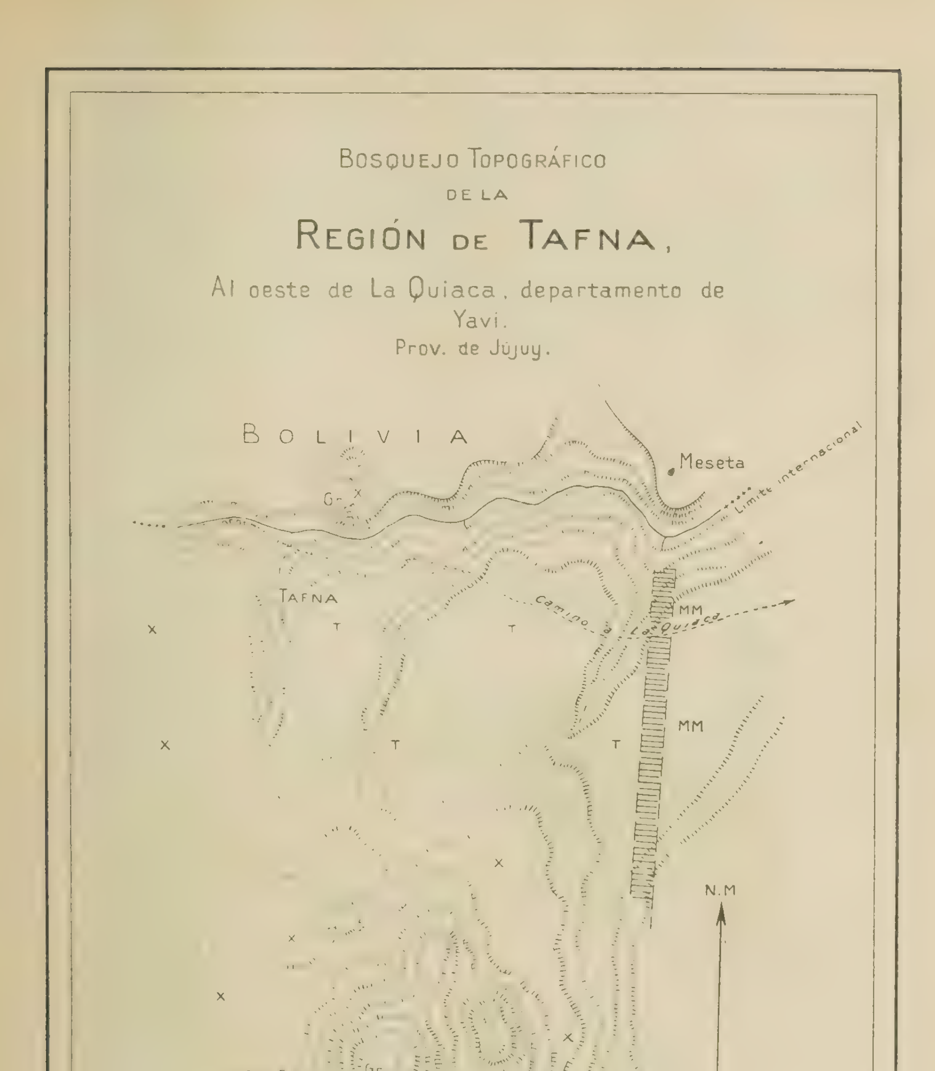
Según mis observaciones, la mayor concentración de mineral se encuentra cerca de la frontera internacional. Aquí las diferentes capas se juntan en una masa compacta, mientras que hacia el sur adelgazan mucho. Es conveniente constatar por medio de labores la extensión del yacimiento y las variaciones de su calidad, siendo posible que haya también partes concentradas y menos mezcladas con arena.

No es posible todavía emitir una opinión terminante sobre la procedencia del óxido de manganeso. Lo más probable es que tenga el mismo origen que las tobas blancas en que se encuentra. Barnabé (2) menciona que en las breccias y aglomerados de la Puna, en las cercanías de filones de minerales sulfuros, se encuentra substancia manganesífera.

Las placas de psilomelana en las tobas parecen estar formadas por circulación de aguas subterráneas antes de la elevación de la serie sedimentaria. Lo mismo vale con respecto a los ensanchamientos en formas

(1) Roldán ha comunicado el análisis de una variación de este mineral, en que figuran más o menos 12 por ciento de pentóxidos de Nb y Ta y hasta 56,7 por ciento de Mn. Este análisis no puede tener ningún valor, por pasar ya la suma de los óxidos arriba de 100.

(2) *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*, página 42.



Bosquejo Topográfico
de la
Región de Tafna,
Al oeste de La Quiaca, departamento de Yavi.
Prov. de Jujuy.
BOLIVIA
Meseta
Limite internacional
Gr
Tafna
Camino a La Quiaca
MM
T
X
N.M
C.º Escaya
Gr
Referencias:
MM: Yacimiento de manganeso. X: Esquistos cuarcíticos y grauvacosos. T: Tobas. Gr: Granito.

Fig. 15

arriñonadas. La capa de rodados que cubre las tobas y las placas de psilomelana con discordancia muy neta ha sido impregnada por los hidróxidos de metales en una fase mucho más posterior.

Formaciones parecidas de psilomelana y braunita son conocidas de la provincia de Atacama de Chile (1). En el departamento Freirina de la región de Carrizal, hay intercalaciones de estos minerales en una formación sedimentaria, compuesta de esquistos, calizas, etc. Según varios análisis, la mena contiene hasta 45,82 por ciento de Mn, siendo, pues, mucho más puro que el mineral de La Quiaca.

VI

Apéndice bibliográfico

1861. D. FORBES, *On the Geology of Bolivia and Southern Perú. Quarterly Journal of the Geological Society of London*, volumen 17, London.

1878. E. KAYSER, *Ueber primordiale und untersilurische Fossilien aus der argentinischen Republik. Paläontographica*, supplement III.

1883. L. BRACKEBUSCH, *Estudios sobre la formación petrolífera de Jujuy*, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, tomo V, Buenos Aires.

1883. L. BRACKEBUSCH, *Viaje a la provincia de Jujuy*, en *Boletín de la Academia de ciencias en Córdoba*, tomo V, Buenos Aires.

1885. A. BERTRAND, *Memoria sobre las cordilleras del desierto de Atacama*, Santiago de Chile.

1886. HUGO RECK, *Geographische Skizzen über das Hochland von Bolivia. Petermanns Mitteilungen*. Gotha.

1891. L. BRACKEBUSCH, *Zur Kartographie von Atacama. Petermanns Mitteilungen*. Gotha.

1891. L. BRACKEBUSCH, *Mapa geológico del interior de la República Argentina*. Gotha. Escala 1: 1.000.000.

1892. L. SUNDT, *Estudios geológicos en Corocoro y en la altiplanicie de Bolivia*, en *Boletín de la Sociedad nacional de minería*, serie 2 a 4, Santiago de Chile.

1893. V. NOVARESE, *Los yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy*, en *Anales de la Sociedad científica argentina*, entrega II, tomo XXXV, Buenos Aires.

1894. D. R. URQHUART, *The Bolivian altiplanicie. Scottish Geographical Magazine.*

1895. H. HOEK, *Exploration in Bolivia. The geographical Journal*. May.

1896. JUAN VALENTÍN, *Comunicaciones geológicas y mineras de las provincias de Salta y Jujuy*, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo V, Buenos Aires.

1897. E. H. KAYSER, *Beiträge zur Kenntnis einiger paläozoischer Faunen Südamerikas. Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft*. Band 49, Berlín.

1898. E. H. KAYSER, *Weitere Beiträge zur Kenntnis der älteren paläozoischen Faunen Südamerikas. Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft*. Band 50, Berlín.

(1) E. C. HARDER, *Manganese ores of Russia, India, Brazil and Chile. Trans. Am. Inst. of Mining. Engineers*, volumen 56, páginas 31-76, New York, 1917.

1899. MARTÍN CONWAY, *Exploration in the Bolivian Andes. Geographical Journal,* volumen XIV, London.

1899. L. DARAPSKY, *Zur Geographie der Puna de Atacama. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.* Band XXXIV. Heft 4, Berlín.

1902. G. G. DAVIS, *Clima de la República Argentina,* Buenos Aires.

1904. G. STEIMANN, H. HOEK und A. V. BISTRAM, *Zur Geologie des südöstlichen Boliviens. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.* Stuttgart.

1906. G. STEINMANN, *Ueber das Diluvium in Südamerika. Monatsberichte der Deutschen Geographischen Gesellschaft,* pp. 215-229, Berlín.

1906. H. HOEK und G. STEINMANN, *Erläuterung zur Routenkarte der Expedition* STEINMANN HOEK und v. BISTRAM *in den Anden von Bolivien 1903-1904. Petermanns geographische Mitteilungen.* Band 52, Gotha.

1906. G. BODENBENDER, *Informe sobre una exploración geológica en la región de Orán (provincia Salta),* en *Boletín del ministerio de Agricultura,* tomo IV, números 4 y 5, Buenos Aires.

1907. H. KEIDEL, *Uber den Bau der argentinischen Anden. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mat.-Naturwiss. Klasse.* Band CXVI, Abt. I, Wien.

1907. A. DEREIMS, *Le haut plateau de Bolivie,* en *Annales de Géographie,* tome 88, París.

1907. F. REICHERT, *Los yacimientos de boratos y otros productos minerales explotables del territorio de los Andes (Puna de Atacama),* en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación,* sección Geología, etc., tomo II, número 2, Buenos Aires.

1908. V. HUOT, *Géographie des haut plateaux des Andes.* Mission scientifique G. de Crequi Montfort et E. Senechal de la Grange, 1903. Carte : Regions des haut plateaux de l'Amérique du Sud. Echelle 1 : 750.000, París.

1908. H. KEIDEL, *Ueber die Geologie einzelner Teile der argentinischen Anden. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Matem.-Naturwiss. Klasse.* Band CXVII, Abteilung I, Wien.

1909. I. BOWMAN, *Physiography of the Central Andes. American Journal of Science,* serie IV, volume XXVIII, New Haven. Conn.

1910. H. KEIDEL, *Die neueren Ergebnisse der staastlichen geologischen Untersuchungen in Argentinien. Compte Rendu, Congrès Géologique International,* session XI, Stockholm.

1910. JUAN KEIDEL, *Estudio geológico en la quebrada de Humahuaca y en la de Iruya, etc.,* en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación,* tomo V, número 2, Buenos Aires.

1911. RUDOLF HAUTHAL, *Reisen in Bolivien und Perú, ausgeführt 1908. Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig.* Band VII, Leipzig.

1912. G. STEINMANN UND H. HOEK, *Das Silur und Cambrium des Hochlandes von Bolivia und ihre Fauna. Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.* Beilageband XXXIV, Stuttgart.

1913. W. SCHILLER, *Estudios sobre la formacion petrolífera argentino-boliviana,* en *Revista del Museo de La Plata,* t. XX.

1913. H. KEIDEL, *Junge fluviatile Aufschüttungen in den nördlichen argentinischen Anden. Geographische Charakterbilder, herausgegeben von H. Stille,* 18 Heft, Berlín.

1914. H. KEIDEL, *Ueber den Anteil der quartären Klimaschwankungen an der Gestaltung der Gebirgsoberfläche in dem Trockengebiete der mittleren und nördlichen argentinischen Anden. Compte Rendu. Congrès Géologique International,* XII session, Canada, Ottawa.

1914. TH. HERZOG, *Beiträge zur Kenntnis von Tektonik und Glazial der bolivianischen Ostkordillere. Geologische Rundschau.* Band V, números 5 y 6, Leipzig und Berlín.

1914. I. BOWMAN, *Results of an Expedition to the Central Andes. American geographical Society. Bulletin,* volumen XLVI, número 3, New York.

1914. PALMER, *Geological Notes on the Andes of Northwestern Argentine. American Journal of Science,* volumen XXXVIII.

1914. G. BONARELLI, *La estructura geológica y los yacimientos petrolíferos del distrito minero de Orán, provincia de Salta,* en *Boletín del Ministerio de Agricultura. Dirección general de minas, geología e hidrología,* número 9, serie B, Buenos Aires.

1915. JUAN F. BARNABÉ, *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama,* en *Anales del Ministerio de Agricultura,* sección Geología, etc., tomo X, número 5, Buenos Aires.

1915. H. GERTH, *Geologische und morphologische Beobachtungen in den Kordilleren Südperus. Geologische Rundschau,* Band VI, Heft 3.

1920. G. STEINMANN, *Glaziale Topographie in der Cordillere Nordargentiniens. Geologische Rundschau,* Band XI.

1920. W. PENCK, *Der Südrand der Puna de Atacama (NW. Argentinien). Abhand lungen der mat. phys. Klasse der Sächsischen Akademie der Wissenschaften.* Band XXXVII, número 1, Leipzig.

1921. G. BONARELLI, *Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte (provincias de Salta y Jujuy),* en *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación,* sección Geología, etc., tomo XV, número 1, Buenos Aires.



Fig. 1. — Areniscas y margas coloradas con bancos duros de cuarcita en la formación petrolífera, valle del río Yavi, Socochà, Bolivia. En el fondo se ve la altiplanicie de acumulación de la Puna. Vista hacia el nordeste.



Fig. 2. — Resto de erosión de una terraza fluvial sobre areniscas coloradas de la formación petrolífera, valle del río Yavi, Socochà, Bolivia. La terraza estaba cubierta por un manto grueso de acarreo cuaternario. Se nota bien la discordancia entre las capas de areniscas y el acarreo. Vista hacia el este.



Fig. 1. — Una parte del curso superior de la quebrada de Lizoite (sistema de drenaje del río Bermejo) en la cordillera de Santa Victoria, provincia de Salta. En el fondo se ve una falda compuesta de la formación cuarcítica en posición poco inclinada. La parte baja de la falda se compone de una barranca de acarreo cuaternario (hasta la línea punteada, que indica el nivel de la antigua terraza). Vista hacia el este (aguas abajo).



Fig. 2. — Una angostura en la formación cuarcítica en la quebrada de Lizoite, cordillera de Santa Victoria, provincia de Salta. Vista hacia el este. Los bancos tienen una inclinación al oeste.



Fig. 1. — Parte de la quebrada de Lizoite entre Chilcayo y la desembocadura de la quebrada Hornillos, cordillera de Santa Victoria, provincia de Salta. Vista tomada hacia el oeste. En el fondo, la alta cadena de la formación cuarcítica descansando sobre esquistos precámbricos (aflorando en las faldas abajo).

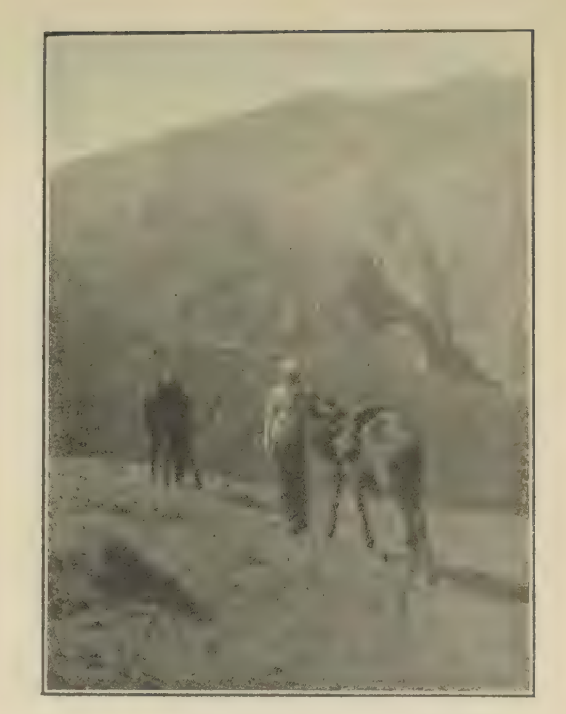


Fig. 2. — En el valle tectónico de Nazareno, Santa Victoria, provincia de Salta. Vista tomada hacia el norte. En el fondo, esquistos paleozoicos ; abajo, en las faldas poco inclinadas, una zona de la formación petrolífera. El río corre entre la falda alta y la cuesta aguda.



Fig. 1. — El valle del río San Juan, Iruya, provincia de Salta. Vista tomada hacia el oeste. Los cerros se componen de la formación cuarcítica (en parte micácea, esquistosa).

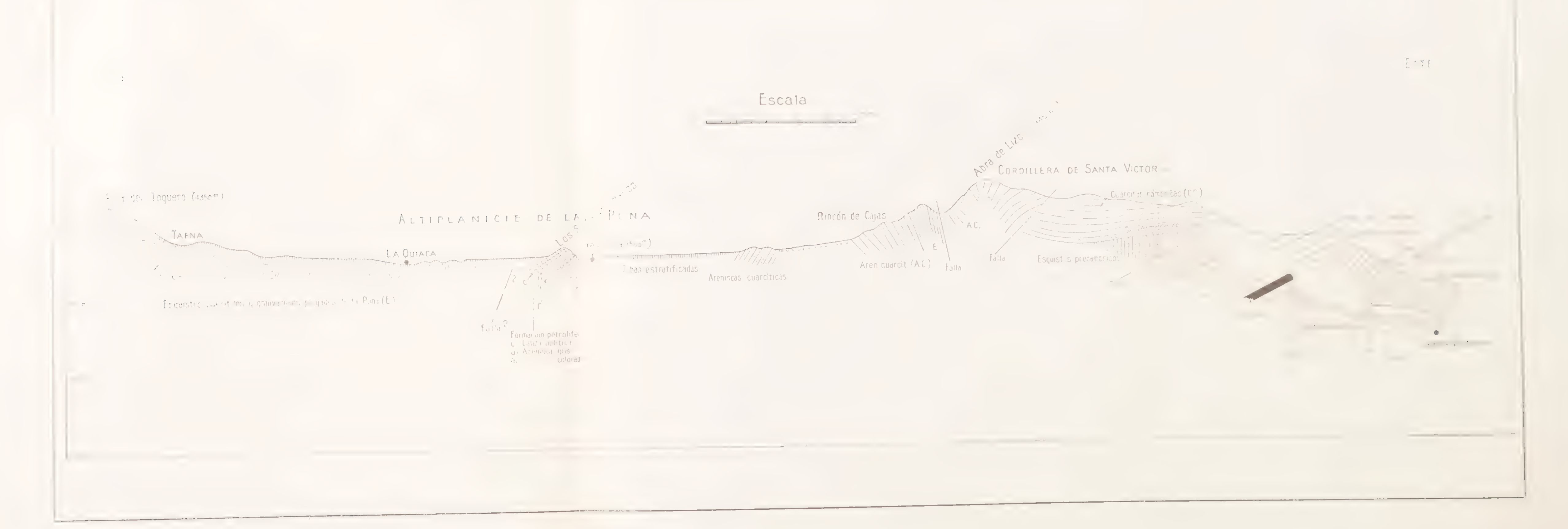


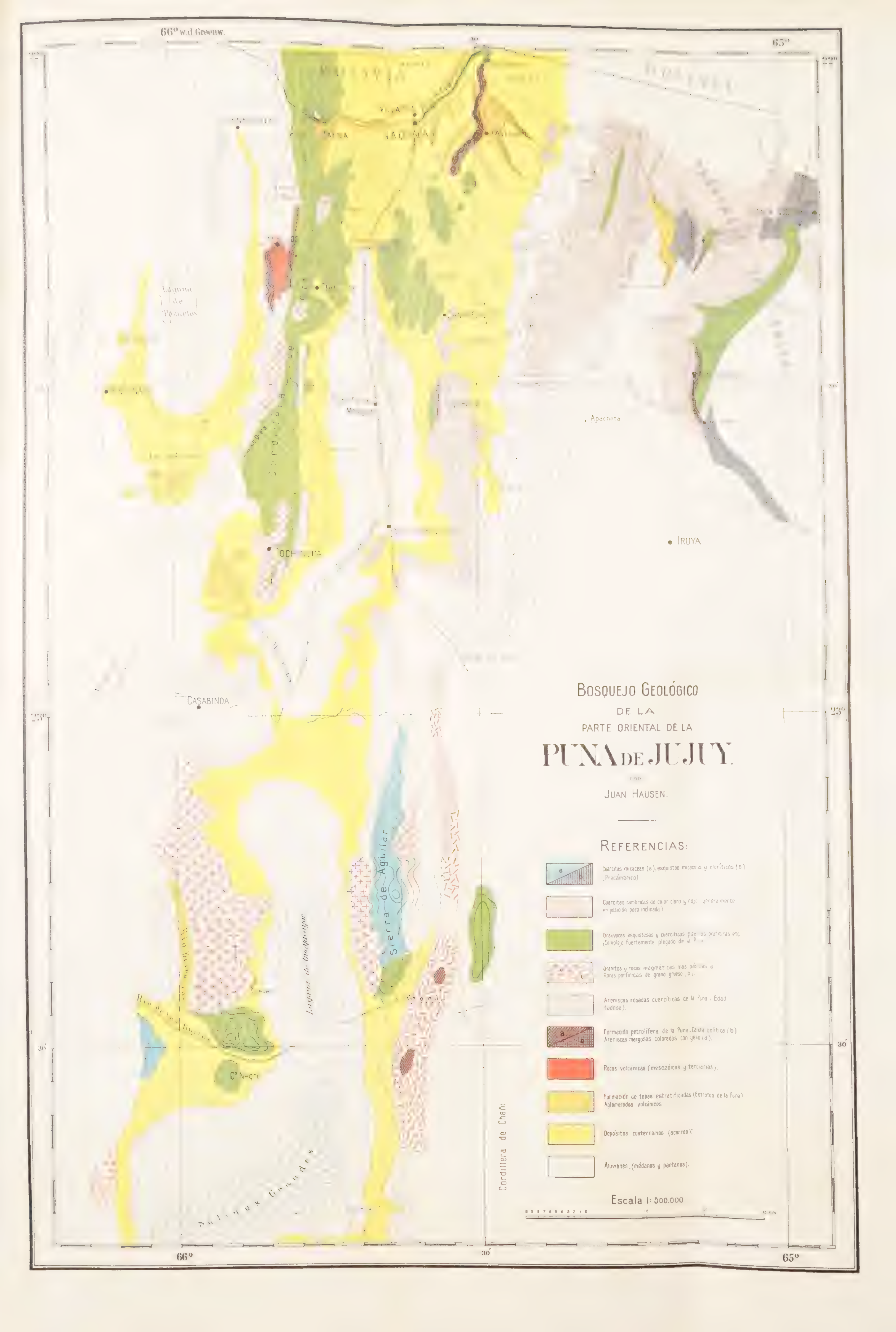
Fig. 2. — Discordancia entre la formación cuarcítica y los esquistos precámbricos. Valle del río San Juan, arriba de Matancillos Iruya.

PERFIL TRANSVERSAL

DE LA

ABRA DEL TOQUERO — SANTA VICTORIA





66° w.d Greenw.
65°
22°
23°
30'
66°
65°
Laguna de Pozuelos
Apacheta
IRUYA
CASABINDA
Sierra de Aguilar
Laguna de Guayatayoc
Cº Negro
Cordillera de Chañi
Bosquejo Geológico
de la
parte oriental de la
Puna de Jujuy
Juan Hausen.
Referencias:
Cuarcitas micaceas (a), esquistos micaceos y cloríticos (b) (Precámbrico)
Cuarcitas cambricas de color claro y rojo (generalmente en posición poco inclinada)
Formación petrolífera de la Puna. Caliza oolítica (b) Areniscas margosas coloradas con yeso (a).
Rocas volcánicas (mesozóicas y terciarias).
Formación de tobas estratificadas (Estratos de la Puna) Aglomerados volcánicos
Depósitos cuaternarios (acarreo).
Aluviones. (médanos y pantanos).
Escala 1: 500.000

DISCREPANCIAS ENTRE CLIMA Y FORMAS DE LA SUPERFICIE

EN LA ARGENTINA

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

Son conocidas las íntimas relaciones que existen entre el clima y la morfología de la superficie terrestre. A prescindir de las condiciones genéticas y estructurales, no hay duda de que los factores climatéricos por sí solos pueden imprimir al paisaje aspectos propios y determinados.

Sin embargo, si, basados sobre ideas teóricas, emprendemos un análisis de las diversas regiones, no siempre hallaremos las supuestas congruencias entre clima y formas. Contra nuestras previsiones, observaremos, en cambio, notables discrepancias que nos mostrarán formas características de clima húmedo bajo clima árido, formas áridas bajo climas húmedos, modelados propios de las regiones glaciadas bajo climas templados, etc.

Es mérito de A. Penck haber llamado particularmente nuestra atención sobre estas interesantes discrepancias y haber interpretado su valor y significado. Es también mérito de A. Penck haber reconocido la distribución de formas congruentes y de formas discrepantes dentro de las diferentes zonas climatéricas actuales. En cada una de estas zonas, glaciadas, húmedas templadas, áridas y húmeda tropical, podemos así reconocer una faja mediana de formas congruentes limitada por fajas de formas discrepantes.

En un escrito reciente (*Die Formen der Landoberfläche und Verschiebungen der Klimagürtel,* in *Sitzungber. der K. Preuss. Akad. der Wissenschaften*, IV, 1913), A. Penck considera especialmente las zonas áridas (las zonas de los desiertos) de ambos hemisferios y las respectivas fajas marginales que separan cada una de ellas de las zonas climatéricas contiguas, esto es un faja sobre el lado que mira el polo (borde polar de la zona de sequía) y que la separa de la zona húmeda templada, y una faja sobre el lado que mira el ecuador (borde ecuatorial) y que la separa

de la zona húmeda tropical. No estará demás recordar que, debido a la conformación de los continentes actuales (régimen insular) y a las influencias del mar sobre el clima, las zonas áridas se hallan en la actualidad separadas en varias áreas, más o menos extendidas, pero alineadas sobre ambos costados de la zona tropical, entre ésta y la respectiva zona de clima templado. Por otra parte, tampoco las fajas marginales de formas discrepantes se han conservado continuas, sino forman un borde en la periferia de cada área desértica de formas congruentes.

Examinando comparativamente las condiciones de estas fajas periféricas, A. Penck ha llegado a la interesante conclusión de que las discrepancias resultan completamente inversas según se examinen sobre el borde polar o sobre el ecuatorial de cada área desértica. En efecto, mientras sobre el borde polar observamos formas áridas bajo un clima húmedo, en cambio, sobre el borde ecuatorial hallamos formas húmedas bajo un clima árido.

Así, por ejemplo, en la zona boreal de los desiertos africanos (Sahara y desierto líbico) de formas congruentes, hallamos que sobre el borde polar la parte superior de la red hidrográfica ha, por decir así, marchitado y, según las observaciones de A. Grund, los cauces desecados se han transformado en *Wannen* de fondo chato. Sobre el mismo borde, el Shott Melrir representa un lago salado por progresiva concentración, bajo el clima seco actual, de las sales de una gran masa de agua, y el gran cauce del río Rir, anteriormente muy caudaloso, en la actualidad lleva al Shott apenas un hilo de agua. En cambio, sobre el borde ecuatorial del Sahara encontramos el Tschad, una grandiosa laguna de agua dulce, que a pesar de su gran extensión sólo alcanza una profundidad de pocos metros; esto es un inmenso bolsón que, bajo el clima húmedo actual y el correlativo aumento en el caudal de sus tributarios, los ríos Schari y Logone, va progresivamente llenándose de agua. Sus islas, las « iles Dunaires » de Freydenberg, no son sino la parte alta de los cordones de médanos que el viento acumulaba, removiendo las arenas del desierto, en la superficie de la depresión donde hoy se extienden las aguas de la laguna.

Condiciones análogas hallamos en el borde ecuatorial de la zona boreal de sequía del mismo continente, donde la gran *Pfanne* de Etoscha, al mismo modo que el Tschad, representa una cuenca desértica en vía de embalse. En el mismo borde la indecisión de los lechos fluviales demuestra que recién los ríos se han abierto camino a través de llanuras áridas preexistentes y todo induce a suponer que la cuenca del Okawango, en la actualidad un lago fluvial, en una época anterior era una cuenca cerrada casi vacía, comparable con la del Makarrikarri, más al sur. Al mismo modo la cuenca del Tscobe y el curso del río Zambeze, aguas arriba de las cascadas de Victoria, se desarrollan en una amplia planicie

arenosa, que Passarge, basado sobre la forma de su superficie y los caracteres del suelo, a pesar de su clima húmedo actual, ha considerado como dependencia del desierto de Kalahari. Aquí también tenemos, entonces, formas áridas bajo clima húmedo. Inversamente, sobre el borde polar del Kalahari los amplios cauces del sistema del Molopo están secos durante la mayor parte del año.

Condiciones aun más llamativas encontramos en los bordes de las regiones áridas de ambas Américas. En Norte América la región árida, relativamente angosta, latitudinalmente se extiende, sobre el lado del « Great Basin », hasta 42° norte y, sobre el lado de la altiplanicie mejicana, hasta más al sur del trópico. Solamente pocos ríos alóctonos, como por ejemplo el río Colorado y el río Grande del Norte, descendiendo de las montañas, cruzan esta zona, que en largo excede la quinta parte del cuadrante terrestre. En la mayor parte de ella predominan, en cambio, formas cóncavas cerradas, llamadas « bolsones ». Entre las sierras de la gran cuenca del Arizona y de Nuevo Méjico, así como también de la altiplanicie árida de Méjico, la configuración de los « bolsones » es siempre la misma : depresiones de fondo chato, sobre cuyos bordes se extienden, desde las montañas circundantes, inmensos conoides de escombros, que llevan el nombre de « bajadas », y en cuyo centro se encuentran pantanos salados llanos, a veces un lago de poca profundidad y de extensión muy variable, esto es las « playas ».

En cambio en el Utah, sobre el borde polar de esta zona de sequía, la uniformidad de los bolsones está interrumpida por una entalladura que corta todo al rededor la inmensa extensión de las bajadas y que muestra todo aquel conjunto de detalles característicos para las riberas de un lago. En la depresión del Great Salt Lake esta entalladura afecta también la pendiente rocosa de la montaña de Wahsatch, formando una imponente terraza : ella representa todo al rededor del Gran Lago Salado los bordes de un antiguo lago de mayor extensión, que Grove Karl Gilbert ha llamado « Lago Bonneville ». Este gran lago desaguaba hacia el Snake River mediante un emisario hoy desaparecido y las sales de su grandiosa masa de agua se han concentrado en la masa mucho más reducida del lago actual. Observamos, pues, bajo un clima árido, rasgos morfológicos correspondientes a un clima húmedo.

En cambio, sobre el borde ecuatorial de la misma zona de sequía, en la altiplanicie de Méjico, encontramos condiciones diversas. Aquí los característicos bolsones se han llenado de agua dulce y a veces ya desaguan en el océano, como, por ejemplo, el lago de Chapala mediante el río Grande de Santiago. Por lo tanto, en contraste con el caso anterior, aquí encontramos formas áridas (bolsones) bajo un clima húmedo.

Condiciones análogas hallamos en la América del Sur. También la zona árida austral americana, al mismo modo que la boreal, se halla re-

ducida sobre el lado pacífico en forma de una zona relativamente angosta, pero muy extendida en el sentido de la latitud, desde la región del trópico hasta el 41° sur. También en esta zona de formas congruentes encontramos un sinnúmero de bolsones cuyo fondo está ocupado por los médanos o las playas de las salinas, y cuyas laderas están formadas por las características «bajadas» de conoides de deyección, a menudo grandiosos.

Sobre el borde ecuatorial de esta zona, en la altiplanicie boliviana y casi a la misma latitud del lago Etoscha, en África, se hallan en cambio, dos grandes bolsones, los lagos Titicaca y de Poopó (o Pampa Aullagas) ya completamente llenos de agua casi dulce. Según M. Neveu Lemaire, el lago Titicaca ocupa una cuenca de 272 metros de profundidad situada entre las cordilleras y provista de un emisario, el río Desaguadero, que alcanza el lago Poopó. Éste ocupa sólo una parte del fondo de una gran forma cóncava y por su escasa profundidad (maxima 3,95 m.) aparece como un embalse reciente, comparable al Tschad. Desde el punto de vista hidrográfico el Titicaca es un lago fluviátil, mientras el Poopó, al par que el Tschad y el Etoscha, es un lago terminal, aunque con tendencia a desaguar hacia el gran bolsón de Uyuni, más al sur, aún casi vacío. Finalmente, el Titicaca no contiene agua completamente dulce (gr. 1,071 de sales por litro), como debería esperarse en un lago fluviátil, y el Poopó, aunque de agua salobre, su contenido en sales (gr. 23,456 por litro) es relativamente reducido. Por estas circunstancias A. Penck deduce que el Titicaca, antes una cuenca terminal, recién ahora, bajo un clima más húmedo, se ha transformado en un lago fluviátil y ha empezado a desaguar en el Poopó, el cual, a su vez, recién ha empezado a llenarse de agua y con preferencia por el desaguadero del lago Titicaca. Por lo tanto, también aquí observaríamos formas áridas bajo clima húmedo.

Mucho más interesantes, desde este punto de vista, son las condiciones que se observan sobre el lado oriental del mismo borde ecuatorial de esta zona de sequía, esto es, hacia el borde atlántico. Aquí, en la actualidad, ya no se extiende el clima árido, rechazado, por influencias que llegan desde el océano hacia la región montuosa del oeste. Pero un examen de las condiciones morfológicas y los caracteres del suelo demuestra que también aquí, en una época reciente, muchas regiones fueron invadidas por las arenas del desierto, formando extensos campos de médanos, con dirección noroeste hacia sudoeste. Así, por ejemplo, en la provincia de Corrientes donde hallamos la laguna y los esteros del Yberá, que en su conjunto forman un sistema perfectamente comparable con el Tschad al límite ecuatorial de la zona boreal de los desiertos africanos. Al mismo modo del Yberá y los numerosos esteros menores, grandes y pequeños (Carambola, Cambá, Ypucú, Guazú, Malo, Batel, etc.),

que forman un inextricable enredo sobre el lado occidental del estero mayor, representan grandiosos embalses de agua dulce, en formación en las depresiones de un paisaje eólico. El fondo de los esteros, cuya profundidad máxima generalmente no supera los 2 ó 3 metros, al mismo modo que el suelo de los parajes secos, es formado por arena eólica. Las elevaciones, en forma de lomadas bajas y chatas, alargada de nordeste hacia sudoeste, en el sentido predominante de los esteros laterales, son restos de cordones de médanos arenosos, modelados por las acciones meteóricas actuales. Sobre su ancho dorso persisten aún restos de crestas medanosas aún frescas, que el viento remueve en forma de médanos vivos. Sobre el mismo dorso se observa un sinnúmero de pequeñas formas cóncavas, cerradas, con el aspecto característico de *Pfannen* que, en la actualidad, bajo un clima húmedo, se han llenado de agua. Las numerosas islas, que afloran en medio de los esteros, corresponden exactamente, desde el punto de vista genético y morfológico, a las « îles Dunaires » de Freydenberg. En todos sus detalles, la región demuestra que donde hoy se extienden los esteros, en una época reciente el viento erizaba cordones de médanos. Las numerosas depresiones cerradas del paisaje árido recién ahora se han llenado de aguas pluviales y empiezan a desbordar hacia el sur, en el Paraná y en el Uruguay. A pesar de su vecindad a estos dos grandes colectores, cuyo nivel se halla 14-20 metros debajo del nivel general de la región del Yberá, y a pesar del régimen lluvioso actual (al rededor de 1600 mm. anuales), muchas cuencas permanecen cerradas y las otras aparecen como drenadas recientemente: los cauces de los ríos Corrientes y Miriñay, profundos y encajonados en la parte inferior, se abren superiormente en amplias cuencas arenosas, playas y anegadas; el arroyo Ybicuí, que desagua el estero Guazú en el Alto Paraná, recién ha hundido su cauce en la arena de los médanos. No hay duda de que existe una discrepancia notable entre las formas áridas del suelo y las condiciones húmedas del clima.

Las mismas discrepancias, pero esta vez de formas húmedas bajo clima árido, se observan al límite polar de la zona sudamericana de sequías al norte del curso superior del río Colorado. Aquí una serie de lagunas fluviátiles se han transformado en cuencas cerradas, chatas y la masa de agua se va paulatinamente concentrando en forma de lagos salados y salinas. Todos los ríos que descienden de las montañas, al par que aquellos de la zona contigua de sequía patagónica, inclusive los pocos ríos alóctonos que alcanzan a desaguar en el Atlántico, corren en el fondo de amplios cauces desproporcionados con su exiguo caudal. Muchos thalwegs se han desecado y en parte se han transformado en *Pfannen;* otros, un tiempo caudalosos, no llevan en la actualidad más que un hilo de agua precario. Los ríos Atuel y Chadi-Leufú o Salado, antes tributarios caudalosos del Colorado, hoy, en el curso inferior, han perdido com-

pletamente sus aguas, y sus thalwegs, en parte borrados por médanos, se pierden, en forma de valles secos, en los « Bañados del Chadi-Leufú », una gran cuenca salada, con esteros y lagunitas, rodeadas por un paisaje desértico (Kühn). Al sur del río Atuel, la laguna de Llancanelo o de Malalhüé, una gran cuenca de 60 kilómetros de largo por 15 de ancho al pie de la cordillera, en gran parte de su extensión está ya seca y cubierta de salitrales y salinas (Stappenbeck). Más al norte la laguna Amarga, antes probablemente un lago fluvial (Kühn), hoy se ha transformado en una cuenca cerrada, con esteros salados, donde termina el valle del río Quinto. Al mismo modo la laguna del Bebedero, un amplio y profundo bolsón en la provincia de San Luis, se halla en condiciones idénticas. Podríamos compararla al Great Salt Lake del Utah. Como éste, la laguna del Bebedero, hoy en parte transformada en salina y en parte con agua saturada de sales (según Doering, una verdadera lejía), en una época reciente era un lago fluvial de aguas dulces, con desagüe hacia el sur, en el río Desaguadero. También todo al rededor de este antiguo lago, mucho más grande que el actual, se observan entalladuras en forma de terrazas, entre las cuales, según Doering, la más alta se halla ahora a la distancia de dos kilómetros desde el borde de la salina actual. En las aguas de este lago, que, en homenaje al venerable maestro que por primera vez ha llamado la atención sobre el interesante detalle, propongo se denomine « lago Doering », vivieron numerosos moluscos de agua dulce *(Littoridina, Chilina, Planorbis)*, cuyos despojos abundan en los sedimentos que cubren las terrazas.

Como el lago Bonneville, también el lago Doering tenía un desagüe, que la laguna actual ha perdido: el río Bebedero, que antes llegaba al río Desaguadero, en la actualidad se ha transformado en un pequeño arroyo que corre hacia la laguna, esto es, en sentido inverso al curso del antiguo río. En resumen, la laguna del Bebero, rodeada por formas características de clima húmedo, en la actualidad, bajo un régimen de clima árido, se ha transformado en una depresión cerrada con declive centrípeto, en cuyo fondo la espesa capa de sales da una idea de la enorme cantidad de agua evaporada.

En análogas condiciones podemos considerar también la Mar Chiquita de Córdoba, un gran lago salado (el más grande en la Argentina) que ocupa el fondo de una amplia depresión chata y que, bajo el clima seco actual, va transformándose en salina (Frank). Si bien mucho más al norte que las cuencas recién mencionadas, la Mar Chiquita debe considerarse también sobre el mismo borde de la zona de sequías sudamericanas, externamente a aquella región de formas congruentes y de clima sumamente árido que Keidel ha llamado « región de la Puna ». La Mar Chiquita ha sufrido también en estos últimos años notables oscilaciones en la amplitud de su espejo y un rápido y progresivo aumento de su contenido sa-

lino, que desde un 6 por ciento (Grumbkow) en 1890 llegó hasta un 36 por ciento (Frank) en 1912. Pero, sin dar mayor importancia a estas oscilaciones probablemente de carácter transitorio, evidentemente en una época anterior esta cuenca, hoy un lago terminal salado, fué un lago fluvial de mucha mayor extensión. Podríamos compararlo al Shott Melrir, sobre el borde polar del Sahara. Su antiguo espejo se prolongaba con un ancho y largo brazo, arrancando desde el angulo noroeste con dirección hacia las sierras y desde el ángulo nordeste se extendía en una amplia depresión hacia el curso del río Salado. En la actualidad estas prolongaciones en parte están transformadadas en desiertos salinos, en parte están ocupadas por pequeñas lagunas muy saladas (el grupo de El Mongrullo y de los Porongos) y en parte forman el gran estero terminal del río Dulce. Esta gran cuenca tenía un desaguadero, probablemente hacia el río Salado, a lo largo del Borde de los Altos. En la actualidad es una cuenca cerrada, centro de un sistema centrípeto, a pesar de que sus antiguos tributarios, los ríos Primero, Segundo y Dulce, ya no llegan, sino en casos excepcionales, hasta sus viejas desembocaduras en la laguna. En resumen, también en este caso observamos una forma húmeda en progresiva reducción bajo un clima seco.

Desde Mar Chiquita hacia el sur este borde de formas discrepantes está indicado por una numerosa serie de cuencas cerradas menores (en parte saladas o ya transformadas en salinas) y por surcos fluviales de ríos autóctonos anchos y profundos, casi todos secos a pesar de que en una época reciente fueron cauces caudalosos: así por ejemplo los arroyos Pampa Cocha y Algodón cuyos thalwegs están formados por un espeso colchón de arenas gruesas con gravas y cantos rodados esculpidos en rocas de la sierra. Entre los numerosos ríos y arroyos alóctonos, que descienden de las montañas vecinas, en la actualidad solamente el río Tercero logra cruzar esta región para alcanzar el río Paraná.

Entonces, según las observaciones de A. Penck, que yo he tratado completar por lo que se refiere a los límites de sequías en la Argentina, estos bordes climatéricos no sólo coinciden con discrepancias morfológicas, sino también con discrepancias, diremos, discrepantes entre sí. La indecisión de los cursos fluviales y la existencia de grandes lagos terminales en los bordes ecuatoriales contrastan con los profundos surcos fluviales desecados y los grandes lagos terminales de agua sumamente salada en los bordes polares. No hay duda de que mientras en los primeros estas discrepancias indican un cambio de clima de arido a húmedo, en los segundos revelan un cambio de clima de húmedo en árido. Entre los dos bordes discrepantès, la zona desértica de formas congruentes demuestra que en ésta nunca se verificaron análogos cambios climatéricos: a las congruencias corresponde evidentemente un clima estable, cuya sequedad no fué interrumpida por fases húmedas en una época anterior.

A. Penck observa justamente que estos hechos llegan a una explicación satisfactoria solamente admitiendo que, en una época geológica reciente, las zonas de sequías se han trasladado de algunos grados hacia los polos, de modo que, mientras el límite polar de estas zonas pasaba transgresivamente sobre el límite de la zona templada húmeda contigua, substituyendo el clima de ésta con el propio árido, el límite ecuatorial se hallaba en regresión y las regiones anteriormente ocupadas por él eran invadidas por el clima húmedo de la zona tropical contigua.

Por otra parte, si examinamos detenidamente las condiciones morfológicas de los mismos bordes en una época inmediatamente anterior, esto es, durante el cuaternario, llegamos a la conclusión de que, donde en la actualidad existen lagos de aguas dulces o lagos salados transformándose en dulces por progresivo rellenamiento bajo el clima húmedo actual, existían cuencas cerradas salobres y bolsones vacíos y, viceversa, donde la red hidrográfica va atrofiándose y los lagos de aguas dulces van progresivamente transformándose en salados y en salinas, existían ríos caudalosos y grandes lagos fluviales. Llegamos, por lo tanto, a la conclusión que durante el cuaternario las zonas de sequía se habían trasladado en sentido contrario, esto es, con rumbo hacia el ecuador. Consiguientemente el borde ecuatorial de las zonas desérticas habían llevado un clima seco sobre el borde contiguo de la zona húmeda tropical y sobre el borde polar de la zona de sequía, en retirada, había pasado el clima húmedo del borde de la zona templada.

El estudio de las formas en los bordes de las demás zonas climatéricas, y especialmente de las zonas glaciadas, nos lleva al mismo resultado : así en el borde polar de las zonas templadas durante el cuaternario se extendieron los hielos polares a consecuencia de una análoga migración, con rumbo hacia el ecuador, del borde de las zonas glaciadas. Por estas observaciones, los tiempos glaciales ya no se pueden considerar como una época de descenso general de la temperatura y un consecutivo desarrollo de enormes ventisqueros en toda la superficie terrestre, tal como lo imaginó L. Agassiz, sino como una época en que las zonas climatéricas migraron de algunos grados con rumbo hacia el ecuador, determinando cambios climatéricos relativos solamente sobre el área de transgresión de los límites climatéricos de cada zona sobre la zona contigua hacia el ecuador. Entre estos límites, en cambio, el clima permaneció sin cambios apreciables, conservando los caracteres propios de cada zona.

En relación con la migración de los límites climatéricos hacia el ecuador durante una fase cuaternaria, que precedió inmediatamente los cambios actuales con rumbo invertido, la zona tropical quedó reducida y, en cambio, las calotas glaciales se ensancharon : amplias regiones al norte de Europa y de Norte América, como también parte de Patagonia

austral, quedaron cubiertas por una capa de hielo *(Inlandeis)*. En proximidad de este límite, como también en el área de transgresión del clima húmedo sobre el borde de la zona árida contigua, la línea de las nieves y el frente de los glaciares de las montañas descendieron en un nivel más bajo. En cambio, en la zona árida de formas congruentes, donde el clima permaneció ininterrumpidamente seco, así como también en el borde de transgresión del clima seco sobre el tropical y en la zona húmeda tropical donde nunca hubo precipitaciones meteóricas en forma de nieve y donde, consiguientemente, faltó la formación de ventisqueros, faltaron también las consecuencias del clima glacial apuntadas para las demás regiones montañosas. Estas condiciones se pueden constatar tanto en el hemisferio boreal como austral: en los Andes argentinos, cuyas condiciones morfológicas fueron estudiadas especialmente por Keidel, vemos así que mientras en la « región andina », al sur de la provincia de San Juan (borde polar de sequía con formas discrepantes), según Keidel se observan señales evidentes de las glaciaciones cuaternarias, en la « región de la Puna » (área de formas congruentes) y en la « región pampeana » (borde ecuatorial de sequía y área de oscilaciones de clima húmedo tropical a árido subtropical) no se observan rastros de glaciaciones cuaternarias.

Finalmente, el estudio de las áreas de discrepancias nos demuestra que los cambios actuales de clima y los cambios (en sentido inverso con respecto a los actuales) de la fase cuaternaria inmediatamente anterior a la época actual, fueron precedidos por otros cambios climatéricos cuaternarios, por desplazamientos sucesivos de las zonas climatéricas, con dirección alternativamente hacia el ecuador y hacia los polos. Estas oscilaciones rítmicas, que en las regiones glaciadas se manifestaron con fases de incremento y, respectivamente, de diminución de los hielos (avances y retrocesos de la inlandeis y de los glaciares de montaña), en las depresiones de los bordes de las zonas de sequía se manifestaron con rítmicos incrementos y reducciones de los fenómenos fluviales. Así, por ejemplo, en los límites ecuatoriales de las zonas de sequía americanas los bolsones áridos que, bajo el clima húmedo actual, van llenándose de agua dulce, ya fueron lagos de mucha mayor extensión durante fases cuaternarias anteriores. Los numerosos lagos que en la actualidad van formándose en las depresiones de la cuenca de Méjico, si en una fase reciente eran vacías, en una fase anterior a ésta, según Félix y Lenk, estaban reunidos formando un gran lago único de agua dulce. Según Steinmann, el bolsón de Poopó, ahora en vía de rellenamiento por el desborde del lago Titicaca, muestra antiguas líneas de ribera, indicando un antiguo lago de gran extensión (« lago Minchin ») en conexión con otro gran lago (« lago Reck ») que ocupaba la cuenca del Uyuni, hoy ocupada por pantanos salados. Los espejos actuales de las cuencas men-

cionadas no representan restos directos de espejos anteriores de mayores dimensiones, mientras la investigación demuestra que entre las dos fases lacustres se intercaló una fase árida, durante la cual los antiguos lagos desaparecieron y sus cuencas permanecieron vacías.

Análogamente en el límite polar de las mismas zonas de sequías, las cuencas, que al final del cuaternario fueron lagos fluviales y que se transforman en salinas bajo el clima seco actual, anteriormente otras veces ya quedaron secas. Así para el Great Salte Lake las investigaciones de Gilbert demostraron ya tres fases áridas, separadas por la intercalación de dos fases húmedas. Lo mismo Doering y Gerth han observado, para su análogo en la Argentina, la laguna del Bebedero. Las diversas series de terrazas, que a guisa de anfiteatro se escalonan por las vertientes de la salina actual, muestran cubiertas de sedimentos lacustres, cada una de las cuales se compone de dos términos : uno inferior, formado por limos conteniendo numerosas conchillas de moluscos de agua dulce (fase lacustre), y otro superior, constituído por un banco de sales cristalizadas, sin restos de moluscos (fase de salina).

Mis investigaciones estratigráficas en las pampas, en su mayor parte situadas en el ámbito de oscilaciones climatéricas del borde polar de sequías australes o de cualquier modo influenciadas por las consecuencias de estas oscilaciones en regiones limítrofes, han llegado a resultados que hablan en el mismo sentido. En efecto, los sedimentos cuaternarios, que reunimos bajo el nombre de « formación pampeana », forman una serie vertical en que rítmicamente limos palustres y fluviales, exponentes de fases húmedas con un considerable incremento de los diversos sistemas fluviales y de lagos y pantanos en las depresiones cerradas, se alternan con bancos de loess eólico, exponentes de fases áridas durante las cuales los lagos y los pantanos se secaron y los ríos quedaron reducidos a pocos cauces alóctonos de exiguo caudal.

LOS YACIMIENTOS AURÍFEROS DE LA SIERRA DE LA RINCONADA

(PROVINCIA DE JUJUY)

POR ERWIN KITTL

I

Generalidades

A fines del año 1921 tuve la ocasión de visitar la sierra de la Rinconada con el objeto de hacer un estudio de exploración de sus yacimientos de oro.

La sierra de la Rinconada está situada al norte del paralelo 23 y al occidente del meridiano 66 (oeste de Greenwich). La extensión hacia el oeste es más o menos de medio meridiano, la extension norte-sur de un paralelo. En estudios geológicos anteriores se encuentra marcada la sierra de la Rinconada: figura, por ejemplo, en el mapa de J. F. Barnabé (1), pero no fué visitada, según parece, por el mencionado autor.

El punto más septentrional, descrito por Barnabé, es el volcan Pan de azúcar, situado al oriente del extremo sur de la sierra de la Rinconada, con la cual, a pesar de la corta distancia que separa estos elementos, no posee caracteres genéticos comunes. El cono característico del Pan de azúcar, sin embargo, se presta bien como punto de apoyo y de referencia.

La vía de la línea férrea Jujuy-La Quiaca es tratada superficialmente por G. Bonarelli (2) en lo que concierne a la sección de vía Tres Cruces-

(1) J. F. BARNABÉ, *Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología y mineralogía, etc., tomo X, número 5.

(2) G. BONARELLI, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Geología y mineralogía, tomo VIII, número 4.

La Quiaca. El trabajo de G. Bodenbender (1) será tratado luego con más detención. Para mejor conocimiento de las condiciones geológicas generales del terreno en cuestión, es preciso tratar brevemente los estudios de G. Bodenbender, J. Rasmuss (2) y W. Penck (3). La sierra de la Rinconada, situada en el borde septentrional del desierto de Atacama, cabe dentro de la división establecida por los mencionados autores.

La distinción de los tres elementos principales de estructura de la cordillera : las sierras pampeanas, como cadenas más orientales, la precordillera en continuación hacia el oeste, y la cordillera principal, que debe su origen al levantamiento del geosinclinal mesozoico, la doy como conocida. En cuanto a delimitación, edad, etc. de estos elementos difieren un poco las opiniones de Rasmuss y Penck. Detenerse en esto no es la intención de este trabajo. Las rocas más antiguas se encuentran en las sierras; a lo menos son mencionados con bastante uniformidad gneises antiguos, micaesquistos, filitas con intrusiones de rocas macizas (generalmente granitos), como miembros de formaciones más antiguas de la cordillera. También es mencionada una zona de rocas altamente metamorfoseadas, pero quisiera notar que el grado del metamorfismo es independiente de la edad de las rocas cuando se trata de metamorfismo de contacto.

Procuraré dar una división más precisa, pues deben ser considerados como miembros de formaciones más antiguas aquellos que lo son por su posición estratigráfica. Como pertenecientes a este grupo deben considerarse :

Paragneises antiguos;

Filitas, cuarcitas, grauvackas, etc.

La edad de los granitos debe ser naturalmente menor que la de los esquistos cristalinos que han sufrido intrusiones.

Los micaesquistos metamórficos, etc., serán generalmente susceptibles de ser identificados, a lo menos en parte, por medio del conocimiento de intrusiones vecinas. Para la determinación de la edad de los granitos pueden utilizarse, aparte de las observaciones estratigráficas, los métodos petrográficos modernos.

Como la intrusión de granitos coincidió con el levantamiento de la cordillera, es de suponer, con bastante probabilidad, que varios cuer-

(1) G. Bodenbender, en *Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, tomo XVII, página 359.

(2) J. Rasmuss, *Rasgos geológicos generales de las Sierras pampeanas*, en *Boletín de la Dirección general de minas, geología e hidrología*, número 13, serie B, Buenos Aires, 1916.

(3) W. Penck, *Hauptzüge im Bau des Südrandes der Puna de Atacama (Cordiller en Nordwestargentiniens)*, in *N. Jahrb f. min., g., etc.*, Blge. Bd. 38, pág. 643, 1914.

pos graníticos han sido inyectados en los esquistos precámbricos (1).

Todas estas rocas, como cuerpos ya constituídos, han presenciado los períodos posteriores de las formaciones. Luego estas rocas, antiguas en su mayor parte, deben haber sido afectadas por un metamorfismo tectónico y deben mostrar una serie de señales de « vejez ». Quiero hacer resaltar que los mencionados autores hablan de esquistos arcillosos y cuarcitas, atribuyéndoles una edad precámbrica. Sedimentos calcáreos fueron determinados por A. Stelzner como de edad silúrica.

La gran serie de sedimentos permocarbónicos y triásicos, de formación en su mayoría terrestre, fué llamada por Bodenbender *Estratos de Paganzo*.

Daré una pequeña revisión :

Arcillas coloradas (triásico). Estratos de Famatina;

Formaciones margosas-arcillosas, coloradas, con intercalaciones calcáreas y silíceas;

Areniscas coloradas de gris-marrón con inclusiones esquistosas y hojas carboníferas;

Conglomerados de la base.

Las capas inferiores con fósiles carbónicos y pérmicos.

Durante la sedimentación de la serie de Paganzo tuvo lugar la orogenia del paleozoico superior en la precordillera de San Juan y Mendoza.

También este período orogenético puede haber sido acompañado por intrusiones de magmas graníticos y granodioríticos, que por ciertos caracteres petrográficos y químicos pudieron diferenciarse de las intrusiones anteriores. Naturalmente, una identificación y separación de las rocas intrusivas más antiguas sólo será posible por un estudio petrográfico especial.

Es de mencionar que una intercalación marina en esta serie fué referida por Keidel y Penck. A fines del cretáceo comenzó el movimiento al cual se debe la formación de los Andes actuales, acompañado por varias y numerosas intrusiones y erupciones de rocas macizas de profundidad hasta efusivas legítimas.

Los fenómenos volcánicos legítimos que pueden observarse en la Puna, marcan el final de la serie de formaciones magmáticas hasta la época actual.

En cuanto a las capas llamadas por Barnabé arcaico-paleozoicas y separadas en su mapa como tales, se pueden considerar las series de capas de la sierra de la Rinconada, incluyendo las capas paleozoicas orientales, como un grupo uniforme que comprende las rocas más antiguas de la cordillera.

(1) Compárese Rasmuss, *loc. cit.*

Anticipadamente quiero dar la siguiente revisión que está precisando los informes demasiado generales de Barnabé.

Es natural que como miembros de estratificaciones más antiguas nunca pueden considerarse los granitos, pues un granito siempre supone una roca preexistente. Como estrato más antiguo debe haber existido una serie de paragneises, esquistos o filitas, en cuyo ambiente penetró el granito. De esto se deduce, lógicamente, la existencia de pizarras esquistosas o rocas parecidas de edad más antigua.

Para poder diagnosticar tales rocas como realmente arcaicas deben coincidir las investigaciones geológicas y las petrográficas con el objeto de que quede descartada toda duda. En mi opinión, las investigaciones que hasta ahora se han efectuado no justifican bastante la suposición de granitos arcaicos. Desde el punto de vista petrográfico la división será la siguiente:

1. Cristalino antiguo:
   a) Gneises esquistosos, filitas, esquistos grafíticos, cuarcitas, areniscas, grauwackas. Edad estratigráfica: precámbrica hasta permocarbónica;
   b) Micasquistos (rocas alternadas por metamorfismo de contacto o regional).
2. Rocas macizas de intrusión:
   Granitos y ortogneises (estratigráficamente de edad paleozoica, en todo caso siempre más jóvenes que las rocas metamorfoseadas por la intrusión).

Quiero hacer resaltar un hecho que hace aún más complicado el estudio, siendo la observación, que partes del grupo cristalino antiguo pueden estar ligadas con rocas, de épocas muy posteriores, presentándose el caso de que filitas cristalinas antiguas que a su vez han sufrido intrusiones de la formación paleozoica anterior y aun de la orogenia andina terciaria aparecen en capas de Paganzo.

Las intrusiones de la sierra Moreta quisiera tomarlas como ejemplo de un caso poco aclarado. Los productos volcánicos legítimos, como el Pan de azúcar, representan naturalmente las formaciones volcánicas más modernas de los Andes.

En el trabajo de Barnabé relativo a los yacimientos minerales de la Puna de Atacama, las capas de la sierra de Calalaste son llamadas arcaico-paleozoicas sin mayores detalles; parece indudable que forman una fila interrumpida en dirección norte-sur; en la continuación de esta línea muestran la misma estructura en la sierra de la Rinconada. Luego la edad que se admite para la sierra de Calalaste también debiera admitirse para sus continuaciones. Barnabé menciona como rocas más antiguas de la sierra de Calalaste, pizarras y granitos.

Como otro resultado del trabajo de Barnabé considero la demostra-

ción de una o varias líneas de fracturas, a lo largo de las cuales aparecen unos cordones de volcanes del terciario moderno. Barnabé construye una depresion en la Puna de Atacama. Quiero advertir solamente que fracturas grandes si pueden originar fosas, pero no me parece conveniente hablar de campos de depresión en una cordillera situada como la Puna de Atacama a tal altura, pues en cadenas tan evidentes como los Andes es posible la existencia de rocas efusivas aun en el caso de que no hayan tenido lugar fracturas de gran profundidad. Los magmas acidos probablemente no provienen de centros muy profundos. Sin embargo, el descubrimiento de líneas de fractura con sus volcanes ordenados en forma de filas es también importante para la consideración de las condiciones en la sierra de la Rinconada.

II

Estudio geológico de la región

A. — LA SIERRA MORETA

1. *La serie de los esquistos cristalinos y rocas intrusivas*

Antes de ocuparme de la estructura de la sierra de la Rinconada quiero describir brevemente la estructura de la sierra Moreta, tal cual resulta del perfil Abra Pampa-Rinconada (fig. 1). De los sedimentos de Abra Pampa sale al oeste la cadena de la sierra Moreta. Esta sierra, de amplias dimensiones, cuyas cumbres más elevadas alcanzan una altura de más o menos 5600 metros, muestra una estructura que se difiere bastante de la de la sierra de Rinconada.

La sierra Moreta está formada por unas cadenas que tienen como base sedimentos arcillosos con intercalaciones calcáreas, sobre los cuales descansan discordantemente capas mas antiguas. Como base de estas capas aparece una serie de pórfidos cuarcíferos rojos y de sus tobas, que contienen numerosas vetas de mineral de cobre, de varios kilómetros de longitud.

Encima de ellos descansa una serie de capas formada por esquistos cristalinos, en cuyo núcleo hay rocas graníticas. Como estos esquistos cristalinos se presentan bastante aislados, sin conexión con otras capas, cuya edad pudiera ser fijada con seguridad, no quiero tratar de determinar su posicion estratigráfica. Según su aspecto petrográfico, se trata de filitas y gneises esquistosos con filitas cuarcíferas, grauwackas y en contacto ortogneises con hojas paralelas de mica, micaesquistos, etc.

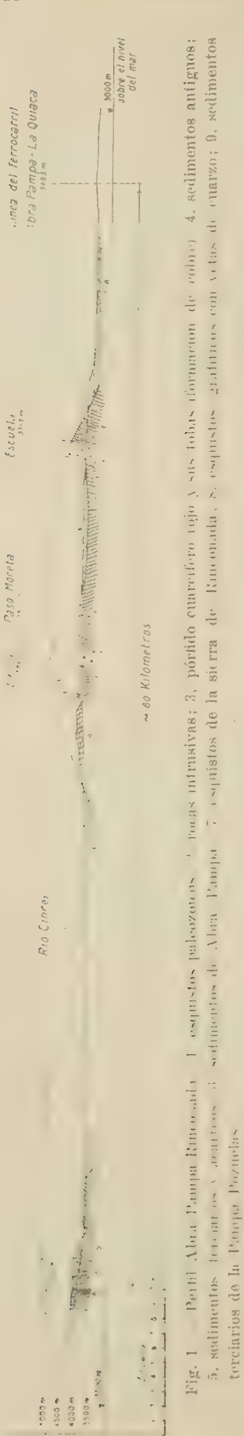


Fig. 1. — Perfil Abra Pampa-Rinconada: 1, esquistos paleozoicos; 2, rocas intrusivas; 3, pórfido cuarcífero rojo y sus tobas (formación de cobre); 4, sedimentos antiguos; 5, sedimentos terciarios (continentales?); 6, sedimentos de Abra Pampa; 7, esquistos de la sierra de Rinconada; 8, esquistos gabbros con vetas de cuarzo; 9, sedimentos terciarios de la Pampa Pozuelos

Estas rocas podrán determinarse como esquistos cristalinos paleozoicos, aunque no quiero decir nada seguro sobre su edad.

La edad de las intrusiones podría deducirse de estudios más detallados sobre las rocas graníticas. Sólo quiero establecer aquí, que estas rocas intrusivas al penetrar en los esquistos, los transformaron por el metamorfismo de contacto, y que existe una cantidad de rocas que pertenece a su parentela, como gneises con ojos de feldespato, aplitas y pegmatitas.

La extensión de la intrusión no es muy importante. Ella alcanza en el corte transversal del perfil Escuela-Paso Moreta un kilómetro o algo más, contando las ramificaciones bastante numerosas. La corona del contacto es bastante pequeña, primero porque las rocas que han sufrido la intrusión, gneises, esquistos y filitas, no son generalmente muy adecuados para conservar los fenómenos del metamorfismo de contacto, y, por otra parte, porque la masa introducida no fué muy considerable. Las rocas que pertenecen al núcleo granítico de la sierra Moreta tampoco son granitos legítimos, si no pertenecen generalmente a los miembros más básicos, granodioritas hasta dioritas andinos (con cuarzo y mica).

En la constitución geológica de la sierra Moreta intervienen, pues, los siguientes componentes :

1° Una serie de esquistos cristalinos antiguos, probablemente de edad paleozoica, como miembro más antiguo, con un espesor de más o menos 8000 metros ;

2° Más abajo está situada una serie compuesta del horizonte del pórfido cuarcífero con sus tobas, que contienen minerales de cobre sulfúricos y a la cual se han superpuesto probablemente los esquistos cristalinos más antiguos. En la línea de superposición aparecen zonas de mineralización, que parecen seguir la línea tectónica y estar sujetos al horizonte del pórfido cuarcífero ;

3° En la base se encuentran los mencionados dos bancos blancos (calcáreos) de arenisca. Me parece que éstos son los más modernos.

De acuerdo con este esquema se puede demostrar a lo menos dos, pero también tres períodos de movimientos orogéneticos. Hay que considerar como perteneciente, desde el terciario hasta la actualidad, la serie de sedimentos, y entre éstos hay que contar también la formación de yacimientos de boronatrocalcita, que forman parte de los sedimentos más modernos y que deben relacionarse con la actividad volcánica moderna de la edad del Pan de azúcar.

2. *Los yacimientos minerales de la sierra Moreta*

Antes de ocuparme más detalladamente de los yacimientos de boronatrocalcita de la sierra Moreta, me parece oportuno adelantar algunas palabras sobre la literatura existente. Según F. W. Clarke (1), el mineral de bórax más frecuente de los yacimientos norteamericanos es el ulexite (boronatrocalcita). Según Buttgenbach (2) se encuentran en las Salinas grandes de la provincia de Jujuy los minerales de bórax en la paragénesis siguiente. El centro del yacimiento está cubierto por sal mineral en un espesor de 20 a 30 centímetros, en los bordes están diseminados irregularmente globos de ulexite. Además se encuentran yeso, salitre, glauberita, pickeringita, pero sobre todo yeso. Faltan boracita y carnalita. El ácido bórico es considerado por Buttgenbach como de origen volcánico.

Además se encuentran datos sobre los minerales de bórax en la publicación de F. Reichert (3).

El trabajo de F. Barnabé trata de dar detalles sobre los yacimientos de boratos y de sal de la Puna de Atacama.

En lo que se refiere a las opiniones que actualmente existen sobre los yacimientos de boratos, puede darse el siguiente resumen:

1° Los minerales de bórax de los fondos de antiguos mares desecados forman un grupo, cuyo contenido de ácido bórico procede exclusivamente del agua del mar. Como tipo de esta formación pueden tomarse los yacimientos de sal alemanes. Ya no es posible determinar, con seguridad, si el ácido bórico es directamente de origen volcánico;

2° Los yacimientos de minerales de bórax cuyo contenido de ácido bórico puede deducirse de la actividad volcánica o postvolcánica. En este caso las formas primitivas en que aparecen los minerales de ácido

(1) *The data of geochemistry, Bull. geol, surveys U. S.*, n° 491, Wáshington.

(2) *Ann. soc. geol. Belgique*, vol. 28, M. 1900-1901, página 99.

(3) *Los yacimientos de boratos*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, Buenos Aires, 1907.

bórico, son formaciones «neumatolíticas», tal cual suelen encontrarse en los bordes de cráteres. Como formación secundaria tuvo lugar una disolución y un transporte de esos minerales, proceso que fué unido posiblemente con disoluciones hidrotermales de ácido bórico que, finalmente, por medio de disoluciones y precipitaciones repetidas, fué depositado en salinas, formando así los yacimientos actuales.

Los yacimientos de bórax de la sierra Moreta se encuentran sin excepción en los sedimentos que se han depositado en los valles. En los anchos surcos que atraviesan la sierra, tuvo lugar una sedimentación relativamente moderna, por una parte por medio de la acción niveladora del agua, y por otra parte por medio del viento. Escombros de las laderas alternan con arenas más finas.

Conos de sedimentos modernos tanto de grano grueso como también arcillosos muestran generalmente a la mitad de su altura, y aun más arriba todavía, afloramientos blancos. Éstos se manifiestan como infiltraciones, ligadas con grietas producidas por la formación volcánica moderna y han formado yacimientos, cuya forma naturalmente puede ser extraordinariamente variada.

Barnabé atribuye el origen del cloruro de sodio, del sulfato de calcio y de los minerales de ácido bórico a las traquitas y apunta su origen eruptivo, admitiendo por lo general un proceso de lejiviación por medio del agua corriente que ha extraído de las traquitas y de sus tobas las sales minerales fácilmente solubles, depositando en las cuencas sin desagüe la sal y el yeso, provenientes de la lejía de sal madre, que fué originada de este modo, y depositando al mismo tiempo los minerales de ácido bórico.

Fijándose en el declive poco pronunciado de las riberas y en los conos planos de deyección, Barnabé reconstruye el camino que tomaron las soluciones de sal, admitiendo que no fueron conducidas por las riberas escarpadas de los lagos.

Ahora bien, es preciso tomar en cuenta lo siguiente. Los cloruros, precisamente el ácido clorhídrico y el ácido bórico, se presentaron sin duda originariamente en forma de gases, como puede observarse en los bordes de cráteres, en las faldas de volcanes, y aun en grietas abiertas más lejanas. Estos gases, sin duda, se juntaron con soluciones minerales que encontraron en su camino, formando, por descomposición de aquéllos, y posiblemente ya en presencia de agua (si el enfriamiento había progresado lo bastante), cloruros y boratos de álcalis y tierras alcalinas, solubles en agua. Silicatos del grupo de scapolita, etc., que se formaron generalmente bajo presión en una forma parecida de las pegmatitas, no pudieron ser observadas.

La formación de los cloruros y de los boratos debe atribuirse sin duda a formaciones de exhalaciones postvolcánicas y tuvo lugar en formas

solubles por agua. De acuerdo con este fenomeno se presentan las zonas de infiltracion de minerales de acido borico, que aparecen en sedimentos y poseen un cierto rumbo aunque las grietas no son abiertas.

Mi opinión sobre el origen de las arcillas coloradas no coincide con la de Barnabe, que trata de relacionar el origen de la arcilla colorada fina con las traquitas. Además, la arcilla colorada puede provenir de los esquistos antiguos, que se encuentran abundantemente y que pueden tener arcillas coloradas como producto final. Con mayor probabilidad aún puede considerarse la arcilla colorada como derivado de los porfidos cuarcíferos colorados que se encuentran en gran extensión en los alrededores.

Los estudios de Barnabé sobre el origen de los minerales de ácido bórico siguen, en general, su opinión sobre la formación de los depósitos de sal. En ambos casos Barnabé admite que el origen es neovolcánico respectivamente postvolcanico. La fase de origen es, según Barnabé, el período hidrotermal de la acción postvolcánica. Por medio de varios ejemplos Barnabé tiende a demostrar que las aguas termales, que contienen borax, tenían su salida en los pendientes de tobas de magmas ácidos, o que, a lo menos, proceden de estos últimos.

Ahora bien, el ácido bórico es uno de los minerales de la fase neumatolítica, en lo que concierne a la formacion primaria de los minerales de ácido borico. Es muy probable que estos minerales se formaron de una manera análoga en todos los puntos donde se presentan, es decir, primero en forma de efectos neumatolíticos recíprocos. Una comprobación directa no es posible ya en ningún punto, porque los boratos solubles por el agua fueron transportados por medio de los factores de la fase hidrotermal y, más tarde, por la circulación de las aguas. De esta manera, tipos, como los describe Barnabé, son posibles, y más aún, son necesarios. Aquí sólo se trata de que las aguas ascendentes disuelven los boratos y los transportan, concentrandolos luego. Los diversos manantiales que contienen ácido bórico, como también los lagos de sal que contienen boratos, sirven como ejemplos.

Los yacimientos que describe Barnabé pertenecen, por lo tanto, sin excepcion, casi a las secundarias, en el sentido de que los manantiales, ascendiendo a la superficie o aguas de la lluvia encontraron en su camino boratos solubles, los cuales, en su forma primitiva, son, según parece, de origen neumatolítico.

Barnabé admite que las papas de borato deben su formación a una atracción molecular. Esto no me parece del todo correcto. Aunque en la cristalizacion de soluciones aguadas es posible un principio por medio de ensuciamientos mecánicos de otras substancias químicas, los cristales están sometidos en su cristalización a las leyes de las soluciones y entonces hace un papel importante la concentración alternan-

te, la cual, según mi opinión, es más que sólo una atracción molecular.

Si tenemos una solución diluída o concentrada de diversas sales minerales no estamos en la necesidad de admitir, de ningún modo, una atracción molecular extraordinaria para la cristalización de ciertos minerales, pues, probablemente, nos bastarán para esto las leyes que fueron estudiadas con bastante detención por Tamann, Kuester. Van't Hoff. H. E. Boecke, Jaenecke y otros.

Una observación de Barnabé parece tener más importancia para la explicación : la existencia de arcillas, que mecánicamente estaban contenidas en forma de suspensiones o emulsiones en las soluciones de sal. Es evidente, que la permeabilidad o la impermeabilidad de ciertas capas puede sufrir una influencia considerable por las orillas. Por lo tanto, la concentración relativa depende del amontonamiento relativo de capas más o menos permeables, sea en forma de sedimentos o suspensiones de arcilla.

En todo caso, la aparición de depósitos en forma de papas (compárense las fosforitas de Podolia) está acompañada de capas madres arenosas o arcillosas. Según parece, aquí la concentración relativa de la solución quedó influída por las partes arcillosas que la acompañaron. En los depósitos de la sierra Moreta se encuentran, aparte de papas de boratos, infiltraciones muy impurificadas, de manera que se encuentran también transiciones a partes, donde, con la falta de los minerales de bórax, se ha depositado en el mismo punto la substancia arcillosa, o donde una capa arenosa con menos arcilla fué infiltrada posteriormente por soluciones que contenían ácido bórico.

B. — LA SIERRA DE LA RINCONADA

La sierra de la Rinconada está formada por una serie de esquistos cristalinos antiguos, que tienen una marcada dirección norte-sur, con fallas de inclinación hacia el oeste (75 hasta 80°), de manera que, ascendiendo por la falda oriental, pueden observarse las capas rasuradas. Una definición geográfica precisa de la sierra de la Riconada no puede darse actualmente. Por el momento sólo puede determinarse que las capas rasuradas de la serie de pizarras se sumergen en los sedimentos de la pampa Pozuelas, los cuales se han depositado sobre ellas. En algunos puntos se levantan de los sedimentos arenosos y arcillosos de la pampa Pozuelas unos cerros aislados, que presentan la misma estructura como las rocas de la sierra de la Rinconada. La extensión que ocupa esta estructura en la pampa no es grande, y se distingue marcadamente la línea volcánica del Pan de azúcar, que corresponde a una línea de fractura en dirección norte-sur.

La estructura completamente diferente que presentan las dos sierras, demuestra que una conexión de la sierra de la Riconada con las cadenas de la sierra Moreta, cubierta ahora por los sedimentos de la pampa Pozuelas, no puede admitirse con alguna probabilidad. También la línea de fractura del Pan de azúcar, situada en medio de los dos sistemas montañosos, demuestra que las dos sierras no tienen conexión ninguna en su estructura.

La sierra de la Rinconada se presenta como un bloque de esquistos cristalinos antiguos, fuertemente plegados. Intrusiones graníticas no fueron encontradas en ninguna parte y, por el momento, no pueden suponerse como existentes. En las últimas épocas de los movimientos andinos los esquistos de la sierra, ya plegados, fueron levantados y movidos, manteniéndose el macizo de la sierra como un bloque uniforme. Un sistema de filones, formados de cuarzo, se manifestó en la dirección de la corrida de las capas, siendo este fenómeno uno de los rasgos más característicos de la sierra. La edad de formación de estos filones es dudosa; pero, tomando en cuenta la concordancia del sistema de filones con las capas y la falta completa de vinculación de los filones con capas de edad más joven, parece probable que la formación de los filones y su relleno corresponde a épocas antiguas.

Fig. 2. — Ubicación de la mina San José: 1, esquistos verdes; 2, vetas de cuarzo; 3, esquistos grafíticos; 4, sedimentos terciarios

1. *Esquistos cristalinos antiguos*

Las rocas que, en general, dominan, dando a toda la sierra un carácter uniforme, son esquistos grisáceos-verdosos de la serie de filitas. Como tipo quiero mencionar primero una pizarra verde, de estratificación muy fina. La posición casi vertical de estos estratos permite reconocer el gran espesor de este complejo de capas. Con todo esto el perfil es bastante uniforme, solo es interrumpida esta pizarra por capas intermedias poco diferentes. La pizarra verde está formada por clorita en forma de esca-

mas extraordinariamente finas, apareciendo un horizonte de componentes grafíticos con cuarzo relativamente escaso, el cual en el examen microscópico se ve en mayor cantidad de lo que hace suponer la observación a simple vista.

La estratificación no es siempre uniforme, a veces más, a veces menos marcada, y puede suceder que desaparece completamente. La formación esquistosa, señal de que tuvo que sufrir grandes presiones laterales, también es alternante. Partes con aspecto filítico legítimo, más brillantes en los planos de clivaje, alternan con partes que carecen completamente de brillo.

Pero en ninguna parte fueron observadas rocas que pudieran representar transiciones entre pizarras verdes y micasquistos. El tamaño de los componentes es, sin excepción, fino hasta microscópico. Cuarzos de mayor tamaño no fueron observados en ninguna parte. Estas rocas se presentan, por consiguiente, como grawackas, perteneciendo a la zona del metamorfismo regional de la profundidad superior.

El aspecto mate, sin brillo, habla en favor de la opinión de que se trata de esquistos cristalinos muy antiguos. Presentan una estratificación más o menos marcada y a veces una agrietación que no coincide con la estratificación, como lo demuestra el perfil.

Quisiera notar además la existencia, en forma de intercalaciones, de esquistos con piritas, en partes transformados en limonita. Además hay que mencionar las intercalaciones de filitas grafíticas, que trataré luego con más detención.

Estas capas me parecen procedentes de arcillas esquistosas y tobas diabásicas. Existen filones de estructura más maciza, de una roca de grano fino, de color verdoso-grisáceo, que exteriormente se parecen a los filones de diabasa.

El metamorfismo que han sufrido estas rocas permite admitir la posibilidad de que puede tratarse en este caso de tobas diabásicas no estratificadas. Esta roca verdosa grisácea muestra también pequeñas inclusiones de piritas en forma de cubos, cuyo tamaño alcanza hasta a un milímetro y que también se encuentran en forma de mellizos de penetración. La forma en que aparecen las piritas es la de esquistos cristalinos. Fueron encontradas, como horizonte, desde San José de la Rinconada hasta la laguna Colorada, encima de Pata Pampa.

Para obtener algunos datos de comparación, determiné el peso específico de dos tipos de roca diferentes, pues opino que esos datos podrían contribuir a aclarar esta cuestión.

Quiero notar primero que el peso específico de micasquistos completamente cristalinos o de anfibolitas es generalmente mayor que 3, como se ha observado en rocas análogas. Encontré como peso específico de:

Pizarra verde, de Colquimayo, parte esquistosa, estratificación poco visible........................	2.855
Pizarra verde de San José de la Rinconada, con estructura maciza, en forma de vetas en roca esquistosa.	2.711

La determinación del peso específico fué hecha con el picnómetro en fragmentos, cuyo tamaño alcanzaba un centímetro, en la cantidad de unos 30 gramos.

Podemos deducir de esta observación que entre las dos especies de pizarras verdes hay una diferencia muy notable, como lo era de esperar, dado que las filitas deben tener sin excepción mayor peso específico que las rocas macizas de la misma composición química.

También quiero notar que las rocas no han alcanzado en ninguna parre el alto peso específico de las anfibolitas. Con esto coincide que un metamorfismo regional no pudo ser observado en estos lugares. Nuevas investigaciones, sobre todo combinadas con análisis, podrán mucho mejor probar la conveniencia de este método como indicador del grado de metamorfismo.

Hay que mencionar la falta de carbonatos, lo que puede observarse en filitas de otra procedencia.

En unión con los esquistos cristalinos de la sierra de la Rinconada aparecen filitas y esquistos arcillosos grafíticos. Estos esquistos arcillosos, de color negro hasta gris, terrosos al tacto, con estratificación visible y aspecto mate, hasta filitas grafíticas brillantes, parecen encontrarse con menos frecuencia.

Dada la presencia de oro en los filones cuarzosos, parece que estos esquistos grafíticos tienen un papel como indicador.

En la dirección de las pizarras verdes aparecen filones cuarcíferos en forma de sistemas, con gran constancia y uniformidad. Los filones cuarcíferos contienen cuarzo blanco, raramente teñido por oxido hidratado de hierro. Algunos de los filones cuarcíferos tienen oro, pero en ninguna parte muestran una mineralización complicada. Parece que los sistemas de filones han sido abiertos más tarde de nuevo y que una mineralización de ellos no ha tenido lugar simultáneamente con el relleno de las grietas por el cuarzo.

Por el momento quiero apuntar la observación de que el relleno de cuarzo se extendió por grietas *abiertas* en las filitas.

2. *Intrusiones y efusiones terciarias*

Como no pertenecientes al grupo de los esquistos cristalinos han sido encontrados en la misma región restos de traquitas, pórfidos cuarcíferos y sus tobas, que por su edad y su formación pertenecen a períodos mucho mas jovenes. Como sincronica de los diferentes movimientos andinos puede

considerarse la formación de las cadenas de rocas intrusivas y eruptivas, que fueron reunidas bajo la denominación de «andesita». Esta familia de rocas presenta diferencias tan marcadas que el nombre colectivo de andesita ya no es admisible. La clasificación de Becke para este grupo como parentela pacífica puede ser objeto de críticas. Ya se han encontrado en la parte relativamente reducida que ocupa la sierra Moreta, rocas intrusivas de carácter y composición química diferente. Es natural que aun los magmas de la misma especie pueden producir rocas muy diferentes. Esto puede notarse tanto más, cuanto que no sólo las condiciones tectónicas, sino también las rocas que han sufrido la intrusión varían mucho. En el macizo de la misma sierra de la Rinconada no encontré rocas intrusivas, pero sí hallé una línea de dislocación en dirección norte-sur en la pampa Pozuelas. Aquí pueden verse probablemente, ordenadas en filas en la línea de fractura, los restos de una acción volcánica moderna. La señal más marcante es el volcán Pan de azúcar, que se levanta casi en medio de la pampa, sobre los sedimentos. La edad más precisa no me fué posible fijarla, pero; según Barnabé, es probable que el volcán ya se encontró con una formación sedimentaria desarrollada de depósitos terciarios.

Las rocas de Pan de azúcar pertenecen a la familia traquítica. Se encuentran en los sedimentos de la sierra de la Rinconada, en la región de las sedimentaciones auríferas, numerosos restos de rocas cuarzoporfíricas y de sus tobas. En algunos puntos los cuarzos han quedado libres en gran cantidad, por la decomposición de las rocas, de modo que toda la superficie parece cubierta de una arena cuarcífera de transparencia vítrea. Estas arenas de cuarzo son restos de pórfidos cuarcíferos o traquitas y presentan la forma diexaédrica de los cuarzos de los pórfidos con señales de corrosión. Las aristas del cristal están bastante bien marcadas, lo que se puede admitir como comprobación de que los cuarzos no fueron transportados de lejos.

Los fragmentos de los pórfidos cuarcíferos o riolitas y de sus tobas son de color claro hasta gris; demuestran en una pasta de tipo *claro:* granos de cuarzo, biotitas en cristalitos de forma bien determinada, cuyo diámetro mide hasta 3 milímetros, de color negro; peso específico 2,635.

El tipo más *obscuro* con granos de cuarzo corroídos en más alto grado, granos de feldespato que encierran restos de biotita (los feldespatos de color blanco en un fondo gris) se acerca más a las traquitas y dacitas. El peso específico es de 2,373. Esto nos induce a suponer que puede tratarse de masas de poca cohesión, probablemente de tobas, porque en caso de una estructura maciza el peso específico debiera ser igual o también mayor que para el tipo claro.

Acumulaciones más considerables de restos de la acción volcánica pueden verse en las faldas del arroyo Salveayo y en los depósitos de

Pata Pampa. Estos vestigios no parecen tener importancia para la cuestión del oro, porque en ninguna de las pruebas de estas tobas claras con fragmentos de rocas fueron encontrados rastros de oro.

III

Los yacimientos auríferos de la sierra de la Rinconada

1. FILONES DE CUARZO AURÍFEROS (DEPÓSITOS PRIMARIOS)

Entre los filones cuarcíferos de la sierra de la Rinconada pueden distinguirse en primer lugar filones metalíferos y filones rocosos. Tanto los filones metalíferos como los filones rocosos tienen una extensión importante. No se ha observado que filones metalíferos pasan a filones rocosos, pero los filones metalíferos pueden variar en cuanto a su ley de metales. Para los filones de cuarzo aurífero es característico el perfil del yacimiento de San José de la Rinconada. Los filones, casi perpendiculares, muestran un espesor hasta 1,5 metros raramente más. Según Bodenbender alcanza el espesor 2 metros, en la mina Blanca hasta 15 metros (empalme de varios filones). En la mina San José existe un socavón de 130 metros que corta en dirección este-oeste una serie de vetas (7) cuyo espesor según Bodenbender varía entre 8-110 centímetros.

La sierra madre de los yacimientos son las pizarras verdes ya mencionadas, que aparecen a ambos lados del filón cuarcífero. En los puntos donde el filón cuarcífero contiene oro, siempre fueron observadas partidas grafíticas esquistosas. La cuestión si esto representa una impregnación grafítica, o si la substancia grafítica sirvió como reactivo de precipitación para las soluciones auríferas, será tratado luego. En todo caso, el esquisto grafítico tiene una cierta importancia como indicador para la existencia de oro.

El relleno metalífero de los filones cuarcíferos, en forma primaria, quizá no es visible en ningún punto con claridad. De minerales sulfúricos fueron observados: mispickel en partidas cristalinas pequeñas y blenda de cinc, también sales de antimonio sulfúricas.

Hojitas de substancia grafítica se encuentran frecuentemente en cuarzo como también partidas de partículas de pizarras.

El relleno de los filones ha tenido lugar, aparentemente, rellenándose las grietas primero por cuarzo. Una parte de las grietas abiertas fué cerrada y como resultado aparecieron los filones de cuarzo. Ahora bien, o los filones fueron abiertos de nuevo, o bien no estaban completamente rellenados; después subieron las soluciones metalíferas, rellenando las grietas. El mismo proceso ha depositado nuevamente una parte del

cuarzo. Las caras cristalográficas de las arsenopiritas y blendas indican una sedimentación a lo largo de grietas abiertas. Estos filones cuarcíferos muestran en todas partes oro libre en forma de hojitas. También se encuentra oro libre en las partidas esquistosas que forman la salbanda.

Como *zona primaria* quisiera nombrar, por consiguiente, aquella donde el filón cuarcífero es cortado por hojas de minerales sulfúricos. Los filones muestran a lo largo de los planos de precipitación casi siempre partículas grafíticas. La zona primaria en la mayoría de los casos es poco visible. La mina Carmen y la mina San José ofrecen a la vista fragmentos de filones como prueba de esto. Sobre una diferencia de la mine-

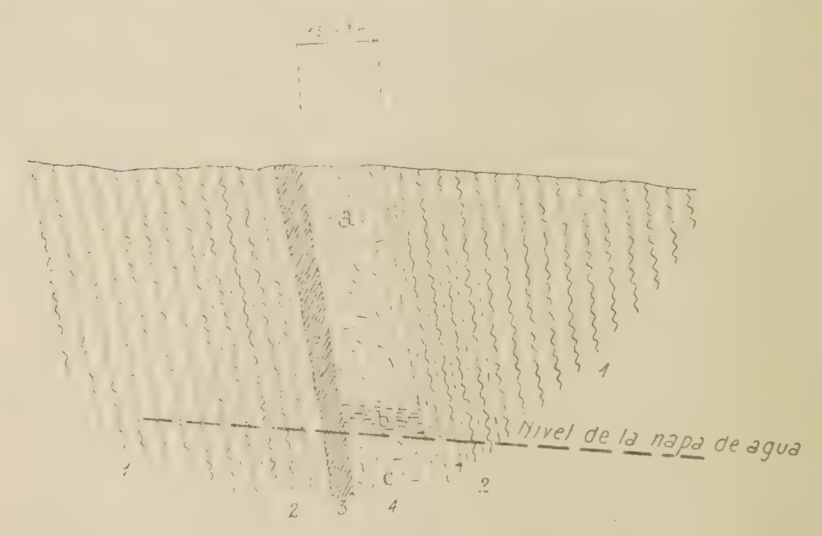


Fig. 3. — Perfil de la veta aurífera de San José de la Rinconada : 1, esquistos verdes; 2, esquistos con pirita; 3, filitas grafíticas; 4, veta de cuarzo aurífero: *a*, zona de oxidación; *b*, zona de cementación; *c*, zona primaria.

ralización en la zona primaria poco puede decirse, pues las partes visibles son muy reducidas. La producción de los españoles tuvo lugar casi sin excepción en la zona de oxidación, que muestra como rasgo característico los minerales ferruginosos de la parte superior del filón. Como pertenecientes a esta zona hay que considerar las partes que contienen oro libre, precipitado a lo largo de hendeduras y grietas coloradas de marrón por óxido de hierro hidratado. Salbandas a lo largo de filones cuarcíferos muestran partes esquistosas verdosas con una cubierta tenue de limonita con oro.

La *zona de cementación*, la zona donde las aguas de la zona de oxidación alcanzan el nivel del agua corriente subterránea está poco diferenciada. La combinación de súlfuros y arsenosúlfuros con oro nativo es característica para esta zona.

La ausencia de la zona de cementación fué mencionada por P. Krusch. Eso no es cierto, sólo se puede decir que la zona de cementación está reducida, pasando en parte casi imperceptiblemente a la zona primaria. Sólo una labor minera más intensa pudiera ampliar el conocimiento de los yacimientos en este sentido. En el estado actual de los trabajos mineros una investigación detallada difícilmente puede hacerse.

También la zona de cementación fué trabajada por los españoles aunque quienes no se ocupaban mayormente de las reglas mineras. El nivel del agua subterránea fué alcanzado por ejemplo en la mina San José. Debajo de este nivel no se ve nada por encontrarse esta mina actualmente inundada por el agua, y el estado de las galerías antiguas hace casi imposible la visita. Además, no puede hablarse en este caso de galerías regulares. Se acostumbraba seguir en la zona superficial a las partidas ricas de metales haciendo excavaciones irregulares según la riqueza de los yacimientos. Característico para los filones auríferos es además la ausencia de carbonatos.

El origen de los minerales de oro lo podemos explicar de la misma manera como en los yacimientos auríferos conocidos. Soluciones que contienen ácido arsénico (o antimónico) trajeron consigo el oro, la precipitación de los sulfuros auríferos tuvo lugar sin duda al acercarse las soluciones a la superficie.

Si los minerales primarios auríferos fueron depositados en forma de piritas, no puede tratarse la cuestión por falta de material.

Bastante dificultades ofrece, para la reconstrucción de la historia geológica de los yacimientos auríferos, el caso que el depósito el cual ya debía haber formado diferencias de mineralización en profundidades diferentes, fué afectado también por movimientos tectónicos.

Como señal más importante quiero mencionar que las piritas de esquistos no muestran nunca la forma de piritas encontradas en filones, sino siempre la forma de piritas de esquistos cristalinos : la forma cúbica. La formación de piritas en filones abiertos es casi sin excepción de la forma pentagondodecaédrica, la cual es transformada en la forma cúbica. Esto tiene importancia para el metamorfismo, como lo encontramos en pizarras paleozoicas.

Además, hay que mencionar que analizando los fragmentos de cuarzo aurífero procedentes de filones, se observa que la agrupación primitiva de los depósitos minerales no es paralela a las hendeduras. La grieta primitiva puede notarse por una capa muy tenue de escamas grafíticas brillantes. Formando ángulo obtuso, aparecen unas hendeduras del cuarzo. La riqueza aurífera no sigue la dirección que llevan las hendeduras del cuarzo sino aquella de la grieta primitiva. Esto me parece demostrar que los yacimientos ya transformados con diferencias de mineralización en diferentes profundidades ya existían cuando tuvo lugar

la formación de las últimas hendeduras en el cuarzo de los filones. La formación de las últimas grietas en el cuarzo corresponde a la aparición de las poderosas hendeduras en la filita visibles a grandes distancias, que parecen ser la consecuencia de fenómenos tectónicos relacionados con los movimientos andinos.

Considerándolos en conjunto se puede caracterizar los yacimientos de oro de la sierra de la Rinconada de este modo:

1° La forma de los yacimientos corresponde a filones simples con cajas muy marcadas, cuyo conjunto forma un sistema de filones paralelos;

2° El espesor de las vetas de cuarzo llega a 3 metros no siendo toda la veta metalífera; dentro de ella aparece un sistema de grietas que generalmente no continúa en la roca madre;

3° El límite entre filón y roca madre es generalmente muy marcado en lo que se refiere al contenido de cuarzo. Salbandas de naturaleza arcillosa a veces débilmente marcadas contienen en este caso por lo general fragmentos de la roca madre, es decir de esquistos verdes, menos frecuentemente grafíticos;

4° La ganga consiste en cuarzo con arsenopirita y blenda, substancias grafíticas; aparece oro libre en la zona de cementación, oro libre con limonita en la zona de oxidación. La zona primaria completamente intacta no ha sido alcanzada en ningún punto. Esquistos con piritas se encuentran muy cerca;

5° A poca distancia de filones de cuarzo aurífero se encuentran generalmente esquistos grafíticos de naturaleza terrosa, arcillosa o filítica muy brillante. El esquisto grafítico parece hacer el papel de indicador;

6° Las diferencias secundarias de profundidad son marcadas, aunque la zona de oxidación y la de cementación se mezclan generalmente;

7° Los filones cuarcíferos han presenciado, según parece por los rastros de movimientos tectónicos, uno y aun dos períodos orogenéticos. Por su origen los filones de cuarzo aurífero parecen ser coetáneos de intrusiones de rocas graníticas de edad permocarbónica;

8° Rocas graníticas como portadores de metales no salen nunca a la superficie. La falta de cualquier clase de rocas pertenecientes al séquito de los filones, causados por un granito, demuestra que el núcleo intrusivo, en cuyo séquito tuvieron lugar las formaciones de filones metalíferos, está muy distante;

9° Según los puntos indicados, los yacimientos de oro pertenecen al llamado grupo *argento-aurífero antiguo.*

Sobre la presencia de oro en los filones cuarcíferos no existen datos anteriores más precisos. Yo mismo revisé una cantidad de fragmentos: encontré el oro sin excepción en forma de oro nativo, como agregados reticulados o tomando la forma de musgos, menos frecuentemente en forma de hebras siempre a lo largo de hendeduras, o en los filones cuarcíferos o

en partes laterales esquistosas, ya sea en la salbanda o sea en partes esquistosas demoronadas. El color del oro varía entre amarillo claro y el amarillo del latón.

Como succesiones pude observar:

Cuarzo-blenda-oro;

Cuarzo-arsenopirita, grafito esquistoso-oro;

Cuarzo-arsenopirita, cuarzo II-oro.

Así el oro parece ser, sin excepción, más joven que los súlfuros.

La ley de mineral en bruto varía entre 30 y 45 gramos oro por tonelada y puede alcanzar hasta 300 gramos.

Aquí quiero establecer que la mina San José de la Rinconada fué explotada por los españoles solo en la zona superficial y muy poco en la zona de cementacion. No puede hablarse de una exploración metódica o de una explotación segun las reglas de la minería. Los filones cuarcíferos fueron explotados por los españoles sólo en aquellos puntos donde el filón aumentaba en oro. Por esta razón sería necesaria, ante todo, la exploración de la mina San José de la Rinconada. En la mina Carmen fué excavada por el señor Cabrera una galería de 30 metros de longitud, pero el estado de una mina explorada no ha sido alcanzado aún de ninguna manera.

Puesto que la explotación minera de oro es más dificultosa por el momento, como la explotación de los aluviones, es de suponer que recién después de explotar los sedimentos auríferos podrá seguir el trabajo en los filones de cuarzo aurífero. Recién después de una exploración profunda de los filones de cuarzo pueden esperarse buenos resultados.

Como señales propicias para una explotación futura considérese:

1° La constancia de los filones de cuarzo aurífero;

2° La ley de oro relativamente rica;

3° La explotación imperfecta y primitiva de los españoles.

Como circunstancias que dificultarían el trabajo quiero mencionar:

1° La posición alta y difícilmente alcanzada;

2° La región poco hospitalaria;

3° La falta de trabajos de exploración anteriores;

4° La dificultad de trabajos maquinarios.

2. LOS ALUVIONES AURÍFEROS

Mucho más importantes que los yacimientos auríferos primarios son los aluviones auríferos. La ley de los sedimentos de la sierra de la Rinconada se conexiona naturalmente con su formación. Se puede probar que la sierra de la Rinconada ha presenciado los siguientes períodos de sedimentación y descomposición.

Como restos de sedimentación más antiguos se encuentran en la sierra de la Rinconada conglomerados rojos y marrones, en parte brechas. que contienen fragmentos de pizarras verdes, que toman una forma redondeada y pulida o de naturaleza angulosa. Se encuentran entre los fragmentos unos de carácter filítico y otros de aspecto más bien macizo, es decir, partidas de pizarras verdes que muestran una estratificación menos marcada. El color de los fragmentos varía entre un verde poco pronunciado y la coloración de las pizarras verdes no atacadas por los factores atmosféricos.

Cuarzos o componentes calcáreos parecen faltar; a lo menos no he visto ninguno. Estos fragmentos están unidos por un segmento ferruginoso de una coloración que varía entre el marrón y el rojo, de estratificación poco marcada. No son esquistosos.

Según su edad, deben ser sedimentos que presenciaron la época de erupción del Pan de azúcar como rocas ya formadas. Por su origen considero estos sedimentos de grano grueso como pertenecientes a sedimentos legítimos de un río, pues la inclinación de los depósitos (casi horizontal) coincide con esto. Estos sedimentos se han formado ahí mismo, no han presenciado ningún o sólo muy pocos cambios tectónicos. Están situados discordantemente sobre la sierra que se extiende debajo de ellos.

Al período de esta sedimentación siguió una época de denudación: los sedimentos han sido muy reducidos y por lo tanto pudieron subsistir ya sólo en restos. Los sedimentos no tienen oro, a lo menos investigaciones relativas a esto no dieron resultado positivo. Sin embargo, me parece posible que existe oro en pequeñas cantidades, posiblemente hay puntos donde el oro se ha enriquezado, pero éstos tendrían que encontrarse en el lecho del río que ha producido estos sedimentos. Una reconstrucción teorética no es posible, según parece.

Como período segundo de sedimentación que duraba desde el terciario posterior hasta hoy, puede señalarse aquella que comenzó después del levantamiento de los Andes, pero antes de la erupción del Pan de azúcar.

Esta sedimentación comprende todos yacimientos auríferos de la sierra de la Rinconada. Aparecen aquí:

Legítimas arenas fluviales;

Finas arenas hasta arcillas:

Escombros de las laderas:

Arenas de tobas finas blanco-grisáceas;

Fragmentos de traquitas y pórfidos cuarcíferos;

Arenas cuarcíferas eluviales como relictos de pórfidos cuarcíferos; además todos los detritus de las rocas de la serie de la sierra de la Rinconada y aisladamente fragmentos de traquitas y dacitas.

Esta sedimentación dió a los valles de la sierra de la Rinconada su carácter actual; en el relieve no ha transformado mucho. La sedimenta-

ción normal de estas formaciones tuvo lugar en la forma siguiente : en las faldas superiores prevalecen escombros de las laderas que fueron reducidos y luego aumentados de nuevo por períodos alternantes de desgaste ; sigue luego una cuenca más ancha, parecida a una pampa, con material mucho más fino. Con frecuencia posee una laguna, pero ésta generalmente ya ha sido llenada. Después sigue un eslabón de cuenca con declive más pronunciado. Aquí se encuentran los yacimientos de oro más ricos.

Más abajo, en la salida hacia la pampa Pozuelas, se encuentra generalmente un cono de deyección completamente plano que contiene yacimientos de oro (terrenos auríferos).

La manera cómo tiene lugar el lavaje, el transporte y el depósito del oro es la siguiente : en la zona de oxidación del yacimiento primario, en este caso la zona superficial (con óxidos de hierro) de los filones cuarcíferos, existía oro nativo. En la misma proporción en que el filón fué reducido, fué desgastado también el oro, ya aumentado por su parte.

Un examen más detenido de los sedimentos auríferos de los terrenos de Colquimayo mostró que la capa aurífera es un depósito de pedregulla. Encuéntranse grandes fragmentos de rocas esquistosas cristalinas, que no fueron nunca completamente angulosas y cuyo tamaño llega hasta 40 centímetros. Fragmentos más pequeños y más pulidos como se encuentran en cualquier arroyo también existen. La proporción en que se encuentran los fragmentos grandes puede estimarse de 40 a 50 por ciento, bajando en algunos puntos, sobre todo en partidas ordenadas en forma de una capa horizontal, hasta menos de 10 por ciento. La masa intermedia es arena ferruginosa con substancia arcillosa relativamente escasa. En los fragmentos de mayor tamaño no se encuentran rocas de la familia de andesita. Como únicos restos de rocas eruptivas encuéntranse en la arena fina partículas que por su origen no pueden considerarse como derivadas de la serie cristalina de la sierra de la Rinconada. Es posible que, aparte de esto, se encuentre material de los sedimentos anteriores más veces transportado y sedimentado.

Un examen microscópico de la arena fina dió como componentes los siguientes minerales :

Cuarzo, en cristalitos afilados ;
Cuarzo, en granos redondos ;
Limonita, en granos con forma de piritas ;
Magnetita, en granitos microscópicos ;
Clorita, en láminas ;
Hematita, en escamas ;
Biotita ;
Anfibol, en fragmentos ;
Turmalina, en astillas ;
Oro, en granitos y hojitas planas con óxido de hierro hidratado.

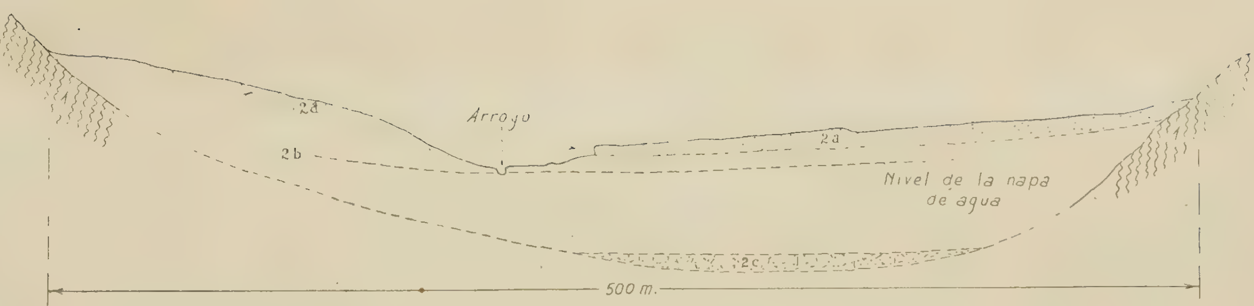


Fig. 4. — Corte transversal (perfil A-B) de la cuenca de Colquimayo. Sedimentos : 1, esquistos verdes; 2*a*, zona superficial 0.2-0.3 m.; 2*b*, zona pobre 1.5-14 m.; 2*c*, zona rica

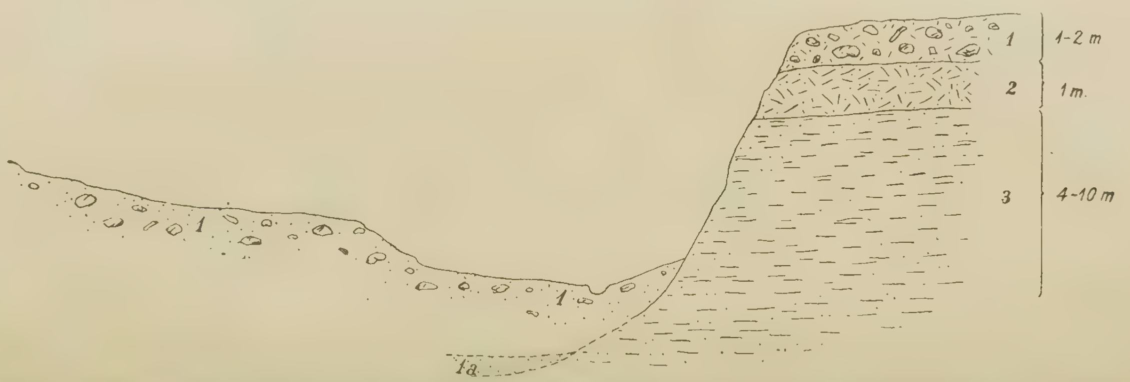


Fig. 5. — Corte transversal de la cuenca de Colquimayo. Perfil C-D : 1, sedimentos claros, gruesos con bloques, arena y barro; 1*a*, sedimentos de la zona rica. Sedimentos antiguos : 2, sedimentos rojos con brechas (cemento fuerte); 3, sedimentos de grano fino

Posiblemente también se halla granate entre los granitos obscuros, pero éste no pudo ser identificado. Oro con cuarzo adherente — una señal que indicaría la proximidad de los yacimientos — no pudo ser observado.

Un examen de los cristalitos de cuarzo dió como resultado que se trata de cristales bien limitados con la combinación cristalográfica 1010, 1011 y 0111. Los cristalitos están llenos de agujas de rutilo, a veces presentan inclusiones de líquidos con libelulas. Son de una claridad de agua. Una diferencia muestran los granos de cuarzo redondos, cuyo color varía entre marrón y un blanco lechoso turbio.

El oro

El oro que se encuentra en los sedimentos siempre es oro libre. Aparece en distintas formas y tamaños. Existe en forma de granos grandes o pepitas que fueron encontradas en la sierra de la Rinconada. Los indios poseen hasta hoy en día cantidades considerables en todas las formas y tamaños. He visto a menudo pepas que pesaban 900 gramos. Estas pepas generalmente son pulidas, de un color amarillo latón más obscuro con vestigios de óxido hidratado en las rajaduras y los huecos de su superficie. No pude observar cuarzo adherente. Estas piezas parecen tener un grado de pureza superior a la de las pepas que dejan reconocer formas cristalográficas aunque ya son muy pulidas. La segunda modificación es de un color amarillo claro y muestra agregados en forma de tejidos o de musgos, a veces más sólidos, pero siempre menos macizos que los anteriormente mencionados. El peso específico es de 14,84 a 14,24. El análisis dió el resultado siguiente:

Oro	87,6 %
Plata	9,5
Ganga de cuarzo y arcilla ferruginosa	2,9

El peso específico relativamente bajo me parece proceder de la constitución poco maciza de los agregados. El peso específico no corresponde a una liga pura de oro y plata, pues para esto debiera ser más alto. Por medio del cálculo aritmético se deduciría del peso específico una ley más baja del oro que en realidad contiene. Por eso no puede deducirse del peso específico la cantidad de oro contenido. Posiblemente determinaciones posteriores nos darán la posibilidad de determinar la ley de oro por medio del peso específico.

La mayor parte del oro encontrado hasta hoy en día se compone de granitos pequeños, hojitas y polvo. Estas hojitas y pepitas son generalmente de un amarillo latón con vestigios de arcilla ferruginosa y arena. El grado de pureza varía entre 87 y 97,5 por ciento.

La ley de los aluviones auríferos es generalmente baja. Se encuentran.

por ejemplo, arenas cuya ley de oro varía entre 0,01 hasta 1 gramo por tonelada. Las capas ricas pueden alcanzar 6 hasta 8 gramos o tal vez más por tonelada. En general queda la ley bajo 1 gramo contando todos los sedimentos como yacimientos auríferos. La importancia de los yacimientos consiste en la cantidad grande de los sedimentos y en la posibilidad de aprovechar una ley baja usando las maquinarias necesarias. Además, siempre queda la probabilidad de encontrar la zona rica que no se alcanzó, con excepción de algunos puntos.

IV

Observaciones sobre la genésis de los yacimientos auríferos y conclusiones

Referente a la génesis de los yacimientos auríferos de la sierra de la Rinconada resulta muy poco de nuevo desde el punto de vista genético, pero daré un cuadro de la génesis, pues esto ayudará a comprender la importancia económica de los yacimientos auríferos.

Las rocas madres de los yacimientos primarios, los esquistos cristalinos, fueron levantadas en el primer período orogenético de la cordillera. La estratificación primitiva no se ha mantenido en todos los puntos. Las rocas macizas que hoy existen como filones me parecen ser posiblemente capas de una roca parecida a la diabasa intercaladas singenéticamente. Estos filones son zonas que ofrecen una resistencia mayor contra la actividad tectónica.

Después del levantamiento de los esquistos fueron formados los filones cuarcíferos por medio de un relleno de cuarzo epigenético. Hacia el fin de la actividad que rellenó las hendeduras — que debe considerarse como la última época postvolcánica de la intrusión de un magma granítico — soluciones que llevan sales metálicas traen el oro, el cual fué depositado primero probablemente como pirita aurífera en los filones de cuarzo. Habiéndose podido observar en los filones dos generaciones de cuarzo, el depósito de los súlfuros primarios habrá coincidido con los depósitos del cuarzo.

Las intercalaciones de esquistos grafíticos y piríticos no pueden identificarse con seguridad como epigenéticas, pero mucho conduce a creer, a lo menos en lo que concierne a los esquistos piríticos, que son epigenéticas. Hay una consideración bastante notable entre la aparición de los filones cuarcíferos y de los esquistos ya mencionados. Para los esquistos piríticos admito una impregnación de los esquistos por las hendeduras primitivas, aunque la forma cristalográfica de las piritas ya no deja reconocer que se trata de material de impregnación. Esto, a su vez, puede explicarse, considerando que los esquistos piríticos han sufrido proba-

blemente períodos repetidos de presión sin aumento considerable de temperatura.

Siguen uno o más períodos de denudación importante, que produjeron las diferencias secundarias de la mineralización. También la agrietación debe referirse a los períodos de denudación como señal de una nueva actividad orogenética.

Como características para la formación de la zona de cementación hay que considerar las sales de arsénico y azufre, pero posiblemente los minerales blenda y arsenopirita ya existían en forma parecida en el relleno de los filones primitivos.

La denudación extraordinariamente fuerte en la sierra de la Rinconada ha desgastado repetidamente casi por completo la zona de oxidación y en gran parte la zona de cementación. Por lo tanto, deben haber tenido lugar varios cambios del nivel de agua subterráneo, con una actividad de oxidación y de cementación siempre renovada.

Si la actividad denudante es más poderosa que la oxidante y la de cementación, la mayor parte del oro, que en otro caso se encuentra en la zona de oxidación, pasa a los sedimentos. Esto parece ser en una gran parte de los yacimientos auríferos de la sierra de la Rinconada. En el período de sedimentación se destinguen a su vez dos grupos. Como característico para la sedimentación más antigua hay que considerar en la sierra de la Rinconada los conglomerados mencionados. Aunque la ley de oro de éstos no es conocida por el momento, porque las investigaciones relativas no dieron resultado hasta hora, es posible que se trate de formaciones análogas a los *deep gravels* de California.

El período de sedimentación más reciente está caracterizado por restos de tobas traquíticas y riolíticas, que en todas partes han dejado sus rastros. Estos sedimentos contienen los yacimientos relativamente ricos. y tienen la mayor importancia economica entre los yacimientos auríferos de la sierra de la Rinconada por su espesor y porque estan muy difundidos.

También en la sierra de la Rinconada hay que distinguir los yacimientos eluviales y los aluviales. Los últimos son llamados fluviátiles por P. Krusch y otros autores. La diferencia entre los dos es conocida. Como consecuencia de la posición vertical de los esquistos de la sierra de la Rinconada varias veces se han encontrado, lo que sólo puede explicarse por medio de la circunstancia arriba mencionada.

Me preocuparé de nuevo de la denudación de la zona aurífera de oxidacion, donde seguramente podia encontrarse tambien amontonaciones importantes. Debido al hecho que el oro es transportado con menos rapidez que las partículas de rocas más livianas o también permanece en su lugar, sirviendo los esquistos abruptos como colador, se han formado los yacimientos eluviales. De esta manera se explica la existencia de pepas de oro mas grandes en la superficie de los esquistos rasurados.

es decir en las faldas, donde afloran venas de cuarzo. Las noticias sobre yacimientos que dan los indígenas pueden considerarse como verídicas, pues en los casos ya examinados debe tratarse de tales casos. Yacimientos eluviales importantes no existen ya hoy en día aunque hayan existido en tiempos anteriores.

La otra clase de yacimientos, los fluviátiles, se fundan por lo general en el mismo principio, pero el hecho que el oro fué transportado con menos rapidez que las demás partículas rocosas, ha formado los yacimientos de oro en los aluviones de los arroyos.

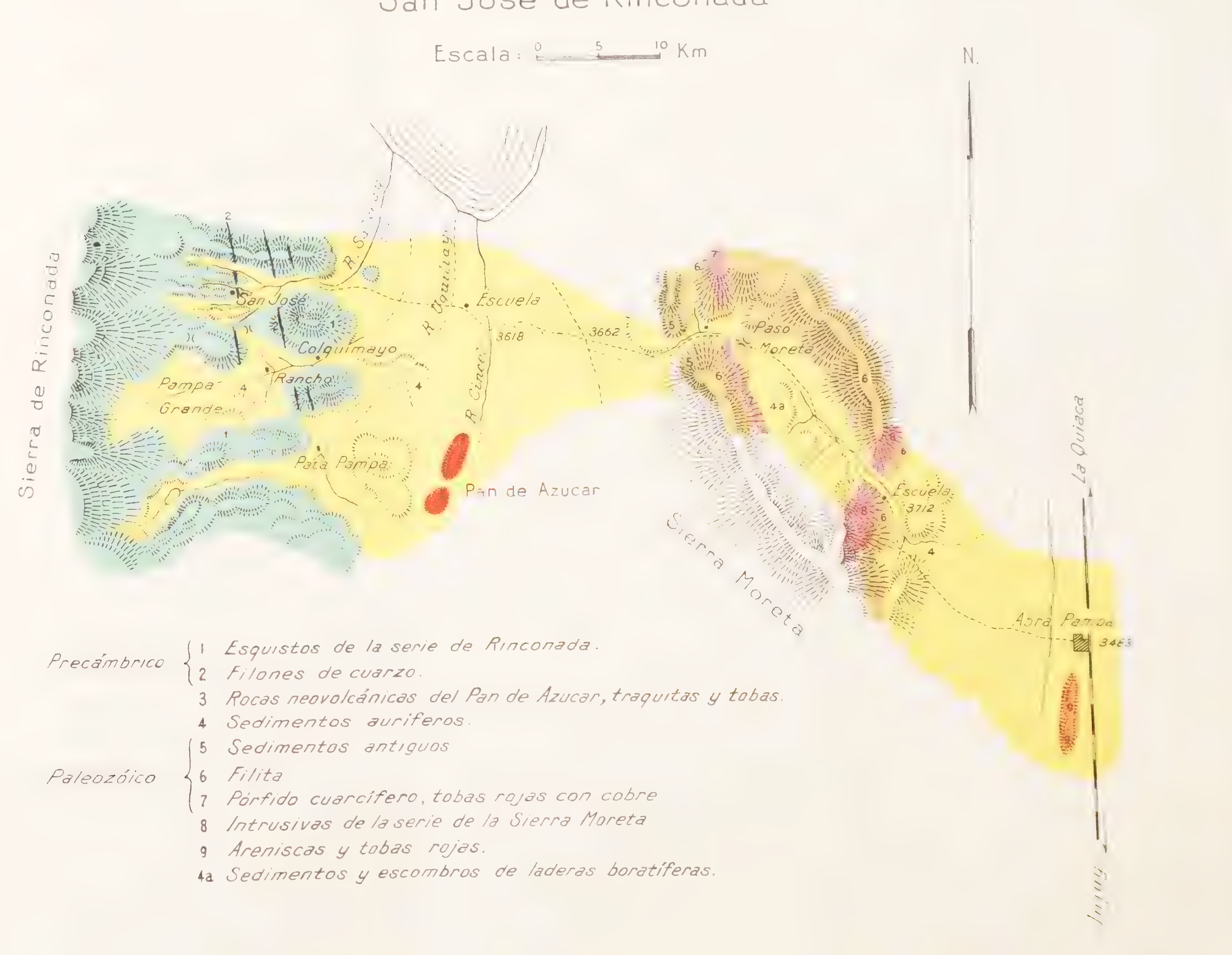
Los resultados que se han obtenido en otros puntos fueron confirmados aquí también. Como capa más rica en oro hay que considerar generalmente la capa de sedimentos más profunda. Es decir, la posibilidad de encontrar la zona rica se hace mayor con la profundidad creciente. Hay más posibilidad de encontrar en la profundidad las llamadas «bolsas» o *pockets*.

Por lo tanto, es de suponer que en la barranca profundamente recortada en la salida del arroyo Colquimayo se encuentra una zona más rica en la profundidad, que daría resultados mucho mejores que las partes superficiales del yacimiento accesibles hasta ahora.

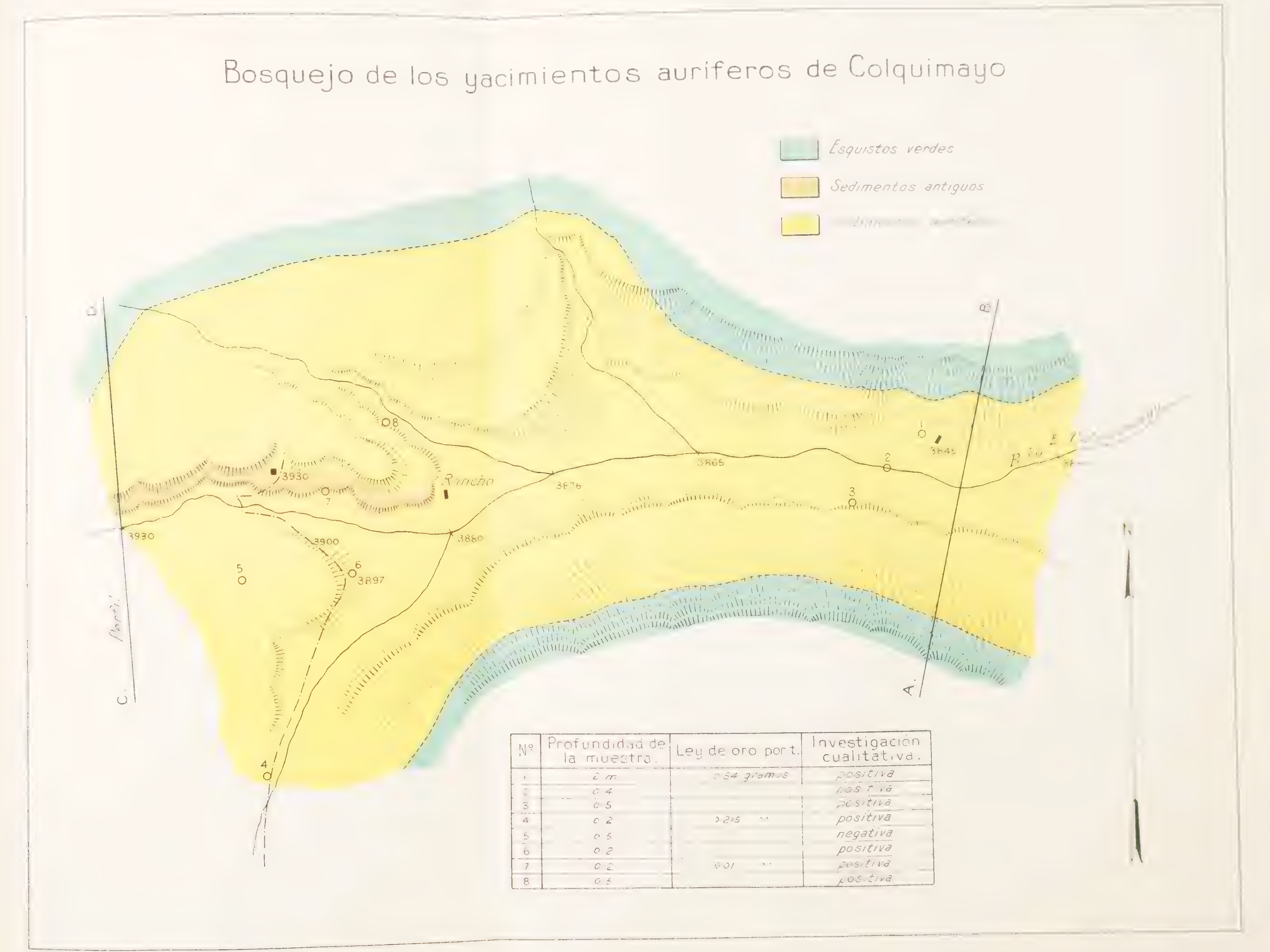
También puede admitirse una ley de oro aumentada en aquellos puntos donde la pendiente del río no es tan considerable. Es decir, en la salida del curso superior del arroyo a una pampa, como también en su salida a la altiplanicie de la pampa Pozuelas.

Sin embargo, la configuración actual de los valles pequeños superiores no nos concede admitir que esto fué siempre, sino que se trata de lagos rellenados, de modo que sobre el curso que tomaba antiguamente el río poco puede decirse.

Otra señal para la posibilidad de zonas de sedimentación más ricas dan las desembocaduras de afluentes arroyos laterales. Aquí pueden observarse capas auríferas en oposición a los alrededores. La desembocadura de arroyos laterales coincide generalmente con un cambio de nivel, y por esta razón se trata de un caso ya mencionado. Resumiendo en pocas palabras la importancia económica de los aluviones auríferos, hay que decir que esos yacimientos son importantes por la abundancia y el espesor de capas auríferas en general. Se puede contar con un espesor de 3 hasta 25 metros o más. Sin embargo, hay que mencionar dos inconvenientes graves. Primero los aluviones auríferos tienen una ley de oro que sólo es aprovechable por instalaciones de máquinas modernas trabajando en una escala grande. Como otro factor desfavorable hay que mencionar la escasez de agua. Esas dos circunstancias no han permitido todavía una explotación racional ; sin embargo no tenemos ningún motivo para no esperar que algún día pueda desarrollarse una industria minera a base de exploraciones más intensas y de instalaciones modernas.



Bosquejo orográfico-geológico de la región de San José de Rinconada
Escala: 0 5 10 Km
N.
Sierra de Rinconada
San José
Colquimayo
Rancho
Pampa Grande
Pata Pampa
Escuela
3618
3662
Pan de Azucar
Paso Moreta
Sierra Moreta
Escuela
3712
Abra Pampa
3483
La Quiaca
Precámbrico
1 Esquistos de la serie de Rinconada.
2 Filones de cuarzo.
3 Rocas neovolcánicas del Pan de Azucar, traquitas y tobas.
4 Sedimentos auriferos.
Paleozóico
5 Sedimentos antiguos
6 Filita
7 Pórfido cuarcífero, tobas rojas con cobre
8 Intrusivas de la serie de la Sierra Moreta
9 Areniscas y tobas rojas.
4a Sedimentos y escombros de laderas boratíferas.



Nº	Profundidad de la muestra.	Ley de oro por t.	Investigación cualitativa.
1	2 m	0.54 gramos	positiva
2	0.4		positiva
3	0.5		positiva
4	0.2	0.215 „	positiva
5	0.5		negativa
6	0.2		positiva
7	0.2	0.01 „	positiva
8	0.5		positiva

EL YACIMIENTO DE HELVINA DE CASA LA PLATA

EN LA SIERRA DE CÓRDOBA (REP. ARGENTINA)

CON UNA CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA CONSTITUCIÓN DE LA HELVINA Y DANALITA (1)

POR WALTHER FISCHER
(Rochlitz, Alemania)

CON 3 LÁMINAS

I

Bosquejo geológico de la Sierra Chica de Córdoba entre Capilla del Monte y Ongamira

En la región entre Capilla del Monte y Ongamira, levantada topográfica y geologicamente por el doctor E. Rimann en la primavera del año 1918, asoman como sedimentos más viejos, probablemente de edad precámbrica: paragneis, paraanfibolita y calizas cristalino-granulosas (mármol). Estos sedimentos están limitados al poniente por un batolito granítico, al cual pertenece el macizo del cerro Uritorco, y al naciente y sudponiente por un enorme lacolito de ortogneis que forma la cadena de La Cumbre y la Yama-Pampa. En el valle del río de La Rinconada aparece, además, un ortogneis más moderno. Toda la región está cruzada por numerosas fallas, en parte probablemente ya de origen precámbrico, en parte producidas por procedimientos orogenéticos durante el terciario y cuaternario.

Seguidamente damos, según el doctor E. Rimann (*Estudio geológico de la Sierra Chica de Córdoba entre Ongamira y Dolores*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, acompañado de un plano geológico, tomo XXII, 1918), un breve resumen sobre los tipos princi-

(1) El presente trabajo (tésis de doctorado) ha sido ejecutado en el Instituto mineralógico de la *Technische Hochschule zu Dresden*, bajo la dirección del señor profesor E. Rimann, miembro de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba.

pales de las rocas y sobre los puntos de vista que han guiado en la determinación de su edad geológica. (Los componentes de las rocas son determinados sólo macroscópicamente en aquel trabajo.)

LOS SEDIMENTOS PRECÁMBRICOS

De sedimentos viejos aparecen :

1° *Paragneis,* compuesto de cuarzo, feldespatos y mica obscura, de color gris, con textura paralela y estructura cristaloblástica, producida por metamorfosis de arkose ;

2° *Paracuarcita,* en parte también con mica obscura, y en tal caso solamente distinguible del paragneis por la falta de los feldespatos, formada por metamorfosis de hondura de areniscas finas, micáceas ;

3° *Paraanfibolita,* compuesta esencialmente de anfibol común, verde o actinolita y feldespatos, en parte con un contenido de mica y de cuarzo. El color es verdeobscuro. Estas anfibolitas probablemente se han formado de tobas, sedimentadas en agua, de una roca augítica efusiva por metamorfosis. En favor de que se trata de rocas de origen sedimentario argumenta, además de la posición alternativa de calizas cristalino-granulosas, la textura diferente de las ortoanfibolitas observadas, como también la falta de cada indicio de metamorfosis de contacto en los lugares de contacto con sedimentos vecinos;

4° *Mármol,* el producto de metamorfosis de calizas sedimentarias. Aparece intercalada entre paraanfibolita y paragneis. Su textura es en masa. Las más veces de grano fino hasta el medio, el mármol se torna de grano grueso en la cercanía de las zonas de fallas y en el contacto con rocas eruptivas. El color es muy variado : blanco, gris claro, colorado y pardo-negruzco. Raras veces es puro, sino asociado a wolastonita, granate, epidota, mica, etc., cuya formación hay que referir a los numerosos filones eruptivos y sus acciones de contacto.

La determinación de la edad de estos sedimentos está basada sobre las siguientes consideraciones :

a) Los ortogneises de La Cumbre y de la región de La Rinconada atraviesan los paragneises, etc., metamorfoseándolos en contacto. Además, numerosos trozos de estos sedimentos han sido observados hundidos (nadando) tanto en los ortogneises como en el granito del macizo del Uritorco ;

b) Fósiles no han sido comprobados en ninguna parte; tampoco son probables, dado el alto grado de la metamorfosis ;

c) A los sedimentos se sobreponen al norte, en discordancia, estratos triásicos del Paganzo, los que son más modernos que las rocas eruptivas de nuestra región ;

d) Según la división usual las filitas y grauwacas son incorporadas al terreno algonkiano y los paragneises, etc., al arcaico, en sentido estricto. Según Bodenbender, filitas algonkianas asoman en la sierra de Guasapampa, en las de Pocho y de Achala, como en la sierra del norte, siendo, pues, de suponer que hubo también tales rocas algonkianas en la región de la Sierra Chica, pero las que en seguida fueron arrastradas (en el prepaleozoico o paleozoico inferior). Sobre la base de estas consideraciones, Rimann llega a la conclusión de que los paragneises, paraanfibolitas, mármol y paracuarcitas hay que incorporarlos al arcaico en sentido estricto.

Hoy día los sedimentos arcaicos afloran en nuestra parte de la Sierra Chica solamente en pocas localidades en mayores complexos. La región septentrional, entre Los Terrones al norte y el camino que va del cerro Uritorco al puesto de Las Minas, se compone, por lo esencial, de paragneis con interposiciones de paraanfibolita y mármol. Localmente aparecen, sobre todo a lo largo de los grandes sobreescurrimientos precámbricos (?) del ortogneis de La Cumbre sobre los sedimentos, productos metamorfoseados, los que, probablemente, hay que considerar como milonitas viejas que han experimentado una metamorfosis posterior. Este complexo septentrional está limitado al naciente y sur por el ortogneis de La Cumbre, al poniente por el granito del Uritorco, mientras al norte vienen arriba de él, en discordancia, los estratos de Paganzo, asomando él, por ejemplo, en el valle de la quebrada de La Luna. Una serie de afloramientos, así en el valle de la quebrada de Las Huertas Malas y en el cerro del Medio, forma la unión con el segundo complexo mayor entre el río La Plata, Cumbre de Overo, río de La Rinconada y mogote de la Rinconada. Aquí predominan paraanfibolita y mármol con interposiciones de paragneis. Esta diferencia de la formación con el complexo septentrional tiene su causa, como parece, exclusivamente en un cambio de facies, por indicar los afloramientos de tamaño menor en la región intermedia ya una conexión primitiva. La aparición austral de nuestros sedimentos está situada casi completamente dentro del ortogneis de La Cumbre, limitando solamente hacia el sur con el ortogneis de La Rinconada. Los sedimentos están en contacto con el granito del Uritorco en Huertas Malas.

Falta criterio referente al espesor de los sedimentos arcaicos. Rimann lo calcula en 500 a 1000 m.

LAS ROCAS ERUPTIVAS

Rimann divide las rocas eruptivas de la región explorada en:

1° *Ortogneis:* Éstas son rocas eruptivas con estructura cristalo-

blástica a consecuencia de las acciones de la metamorfosis regional o de hondura. La textura paralela de algunos ortogneises no puede ser considerada como característica, en cuanto ella, parecida a la textura fluidal de rocas efusivas, hay que referirla a acciones durante la solidificación del magona. Pero la estructura cristaloblástica no es primaria, por aparecer ella también en los sedimentos (paragneises) que estaban sujetos a la metamorfosis de hondura.

2° *Granitos :* No son metamorfoseados por metamorfosis de hondura, ostentando aún su estructura normal primaria. El blastogranito es considerado como estado intermedio.

Los ortogneises de la Sierra Chica

a) El ortogneis de La Cumbre. — Este gneis forma un enorme lacolito, penetrando él en los sedimentos arcaicos y rompiéndolos. Numerosos trozos de paragneis y paraanfibolita que « nadan » en ortogneis, han sido observados. Pueden ser distinguidas una zona exterior y una interior del lacolito gneísico : la exterior muestra una textura paralela, mientras la parte central es más escamosa y hasta granulosa. Transiciones que demuestran la conexión de las dos zonas han sido comprobadas en el Overo.

Como componentes esenciales aparecen biotita, anfibol, ortosa (microclina), plagioclasa y cuarzo; además, en las partes centrales, como componentes accesorios titanita y ortita. El anfibol predomina en la zona central, biotita en la exterior. La estructura es en todas partes cristaloblástica. El tamaño de los minerales es más pequeño en la zona exterior que en la interior, encontrándose en esta última también feldespatos grandes, muchas veces con estructura relicta. Hay también muchas veces secreciones básicas de anfibol verde oscuro, hasta del tamaño de un puño. Trozos de los sedimentos en el pendiente son más raros en la parte central que en la exterior, probablemente por no haber podido hundirse ellos tanto en el magna, ya algo solidificado.

La zona exterior aparece en un complexo continuo en las lomadas delanteras del cerro de La Cumbre entre Dolores y Capilla del Monte, pero cubierta muchas veces por estratos de Paganzo de poco espesor, para aflorar bien en el cerro de La Cumbre hasta el río de La Rinconada, en el mogote de La Rinconada, en el de La Senda del Toro y en el cerro del Medio. Además, se encuentra el gneis en numerosas interposiciones entre sedimentos arcaicos, como también en muchos bloques que nadan en el ortogneis de La Rinconada y en el granito del Uritorco. El contacto con los sedimentos arcaicos es primario, mientras fallas terciarias forman el límite con el ortogneis de La Rinconada.

La zona interior del ortogneis de La Cumbre asoma en el río Dolores,

cerca de 1,8 kilómetros río abajo del pueblo, a causa de procedimientos orogenéticos, en el mismo nivel, como la zona exterior; además, en inclusiones en el ortogneis de La Rinconada, como en la altiplanicie oriental de la Sierra Chica, entre Ongamira y el macizo del Overo. La parte central está aquí sobre la zona exterior, consecuencia de sobreescurrimientos antiguos, como lo evidencia la aparición de milonitas. Entre cambios, son las milonitas que se manifiestan ante todo distintas según la edad de su origen. Así el ortogneis (especialmente de la zona interior) forma de vez en cuando partes homogéneas, obscuras, semejantes a esquistos silíceos (llamados *Pseudoschlieren)*, en las que se destacan ojos de feldespato de algún tamaño y las que muestran bien desagregación granulosa. La textura torcida recuerda la fluidal. La roca es de lustre fuerte; biotita y anfibol están recristalizados. La estructura es cristaloblástica. Rimann supone que procedimientos orogenéticos, producidos entre la intrusión del ortogneis y metamorfosis o simultáneamente con ésta, han formado estos productos.

Completamente de otro carácter son las milonitas, formadas por procedimientos orogenéticos del terciario y cuarternario. Se observan en éstas *Kataklase* de todos los componentes y cloritisación de las micas. Los componentes han sido triturados a lo largo de planos de resbalamiento, y forman una masa parecida a esquisto arcilloso, en la que aparecen formaciones nuevas de minerales, con clorita, serpentina, muscovita y sericita. Las masas blandas, en parte, han sido silicificadas más tarde. Tales milonitas brechiformes, entre otras, han sido constatadas en el río La Rinconada y en La Toma.

Por último, hay que mencionar las formaciones nuevas de granate y sillimanita observadas, por ejemplo, entre Capilla del Monte y La Toma y en inclusiones de ortogneis en granito en el río de Dolores. Como ellas aparecen solamente en la inmediata cercanía del granito más moderno del Uritorco, hay que referirlas a la acción de la metamorfosis de contacto y no de hondura.

La edad del ortogneis de La Cumbre resulta del atravesamiento de los sedimentos arcaicos y de la aparición de inclusiones de gneis en el ortogneis de La Rinconada y en el granito del Uritorco; este último es paleozoico y más moderno que el gneis de La Rinconada : la intrusión del ortogneis de La Cumbre debe haber tenido lugar, pues, entre arcaico y algonkiano.

b) El ortogneis de La Rinconada. — Se compone de un feldespato de alcalí de color lechoso (ortosa o microclina), de una plagioclasa puramente blanca, cuarzo gris azulino o rosado y mica obscura (biotita), descoloreada a veces o cloritizada. La textura es granulosa, encontrándose a veces una insignificante posición paralela de origen primario. La estructura cristaloblástica está caracterizada por desagregación de gra-

nos y formación bastante regular de los individuos minerales, una consecuencia de la metamorfosis de hondura.

El ortogneis de La Rinconada contiene numerosos fragmentos del ortogneis de La Cumbre y de los sedimentos arcaicos. Es característica la formación de « bolsas de lana », producto de la acción de los agentes atmosféricos. Este gneis asoma solamente en la región del río de La Rinconada. Sus límites, hacia el ortogneis de La Cumbre y los sedimentos arcaicos, son formados por fallas terciarias, no estando visible en ninguna parte el contacto primario. La roca es de color más claro en los lugares de fractura a consecuencia del descoloramiento de la mica y de la kaolinisación de los feldespatos, desagregándose ella fácilmente.

Para la determinación de la edad faltan argumentos exactos en la región investigada. Las inclusiones del gneis de La Cumbre indican que la intrusión del gneis de La Rinconada procedió recién después de la del gneis de La Cumbre. La transformación por metamorfosis de hondura se ha producido ante la intrusión del granito del Uritorco, siendo éste por consiguiente más moderno que el gneis. Como faltan en el gneis de La Rinconada formaciones parecidas a milonitas antiguas, como las observadas en el gneis de La Cumbre, y como faltan productos de sobreescurrimientos prepaleozoicos, es de suponer que estos procedimientos orogenéticos tal vez forman la causa de la intrusión del gneis de La Rinconada. La posibilidad de que estos procedimientos sean contemporáneos con el plegamiento precámbrico en los Andes, comprobado por J. Keidel, permite poner la intrusión del gneis de La Rinconada en el tiempo transcurrido entre algonkiano y cámbrico.

c) *Los derivados de los ortogneises.* — La pertinencia de los filones propios a los dos ortogneises y también metamorfoseados (m. de hondura) no deja comprobarse hasta ahora, por la formación igual de la textura granulosa y de la estructura cristaloblástica, tanto en los derivados del ortogneis de La Cumbre como en los del ortogneis de La Rinconada. Pueden ser distinguidos :

1° *Filones básicos* de poco espesor (10 a 15 cm.), con textura compacta, de grano fino hasta medio grueso, de color verde obscuro : ortoanfibolitas. Una estructura relicta, ofítica-diabásica, permite observarse a veces.

Las ortoanfibolitas han sido observadas solamente en pocos puntos : cerca de 7 kilómetros al sudponiente de Ongamira, en la zona central del gneis de La Cumbre; además, en Casa Pavón, en un afluente del arroyo de Las Minas, arriba de Huertas Malas, en el arroyo Agua de los Rosillos y en el camino de Capilla del Monte al cerro La Cumbre. Las últimas tres localidades están situadas en la zona exterior del gneis de La Cumbre. Según esto, es de suponer que las ortoanfibolitas pertenezcan a este ortogneis;

2° *Dos filones obscuros, homogéneos, cuarcíticos,* con feldespatos porfiroblásticos, cuarzo y biotita, asoman en la altiplanicie del cerro La Cumbre y en el crestón del cerro Overo;

3° *Filones verduscos de ortogneis,* compuestos de feldespatos, cuarzo y biotita, de textura granulosa. El tamaño de los componentes no alcanza más que a 3 milímetros. Estos filones son muy frecuentes.

EL GRANITO DEL URITORCO

El granito, gris o rojizo es de grano grueso hasta medio grueso y de estructura típicamente granítica y a veces fluidal. Se compone de un feldespato de alcalí rojizo, gris, a veces pardo obscuro, de una plagioclasa blanca agrisada, cuarzo gris y biotita obscura y está caracterizado por un contenido de bario. Espato fluor se halla muchas veces como accesorio. La aparición de psilomena sobre fisuras permite presumir la existencia de un mineral manganífero en el granito.

Este contenido de manganeso, característico para el magma granítico del Uritorco, se manifiesta en la formacion de granate manganífero y de Helvina en filones de pegmatita.

El granito del Uritorco forma solamente la parte oriental de un enorme batolito, el que al poniente del río de Dolores compone la sierra de Pencales, como el cerro de Los Gigantes y el Champaqui de la Sierra Grande. La formación de peñascos de forma de « bolsas de lana », excavadas en la base, es característica, ofreciendo El Zapato, al poniente de Capilla del Monte, el mejor ejemplo. Aquí aparece también granito muy grueso con maclas de Carlsbad..

El contacto del granito con los sedimentos arcaicos y el ortogneis de La Cumbre es en parte primario. El ortogneis está atravesado por numerosos « sille » del granito. En las demás partes, especialmente al lado oriental del Uritorco, las fallas forman el límite con el ortogneis y los estratos de Paganzo.

Diferencias del caracter petrográfico del granito han sido observadas varias veces: así aparece, por ejemplo, en el río Dolores, entre Los Paredones y Los Mogotes, ortosa pardo-obscura en grandes secreciones. Ciertas partes obtienen por mayor tamaño de las ortosas, en comparacion con los otros componentes, un caracter parecido al porfiro-granito. Una roca clara que recuerda « greisen », compuesta de cuarzo gris, mica sin color y mucho espato fluor, se ha producido por acciones pneumatolíticas entre Capilla del Monte y Ojo de Agua (quebrada de Tschupin), en el cerro de Las Minas y en la altiplanicie del Uritorco. A aquellos minerales se asocia a veces pirita de hierro, descompuesta en limonita, pirita de cobre, malaquita y azurita.

Además han actuado fuertemente las fuerzas de presión de procedimientos orogenéticos. El granito ha sido triturado parcialmente a una masa fina como de arenisca, mostrando entonces a veces, cuando cristales mayores de feldespato se han conservado, como por ejemplo en La Toma y Huertas Malas, una textura pseudoporfírica. Varias descomposiciones químicas han resultado por la acción de aguas con ácido carbónico sobre la roca fuertemente hendida: la biotita obscura se emblanqueció, los feldespatos se descompusieron en una masa kaolinítica, blanca-amarillenta; se formó sericita secundaria, el cuarzo tornóse azulino; el ácido silícico de las feldespatos se disolvió, cristalizando sobre las rajaduras. Tales filones de secreción lateral, de un espesor hasta de 2 metros, aparecen especialmente en la pendiente oriental y occidental de la altiplanicie del Uritorco, en la zona de las fallas escalonadas terciarias. Estos filones contienen además de cuarzo lechoso y ferruginoso: limonita, espato fluor, baritina y psilomelana, formando ellos los mejores indicios para seguir el curso de las fallas.

Para la determinación de la edad del granito se encuentran pocos argumentos: La intrusión procedió después de la intrusión de los ortogneises, pero antes de la formación de los sedimentos triásicos, en cuyos conglomerados aparecen ya rodados de granito. Como los granitos de las otras sierras pampeanas, a las que el granito del Uritorco es parecido en su carácter petrográfico, atraviesan sedimentos silúricos, produciendo metamorfosis de contacto, probablemente no nos equivocamos al atribuir la intrusión del granito del Uritorco al período postsilúrico.

Además de los *filones de secreción lateral* (producidos por acciones orogenéticas y rellenados de minerales secundarios, las más veces con inclinación perpendicular y sin fenómenos de contacto) hay que mencionar los siguientes *derivados del granito del Uritorco:*

1° *Filones básicos* son escasos como en los ortogneises. Un solo filón diabásico ha sido comprobado cerca de un kilómetro al nordeste de la silla de Los Terrones. La roca de color verde agrisado que asoma en el interior del macizo granítico ostenta textura granulosa.

2° *Granito en filones* de grano fino, de color rojizo, con cristales secundarios de baritina en las cavernosidades, en lo demás parecido al granito del Uritorco, aparece con frecuencia. Ante todo, es notable el ancho filón que, al naciente del arroyo de Las Minas, atraviesa el ortogneis de La Cumbre, en el cerro Blanco, en una extensión de cerca de un kilómetro;

3° *Filones de pegmatita granítica,* atravesando los sedimentos arcaicos:

a) Filones de pegmatita verdadera: el tamaño de los minerales es bastante considerable, particularmente el de las ortosas. Como componentes principales aparecen: feldespato de alcalí (a veces pardo agrisado hasta pardo obscuro), cuarzo gris, biotita y muscovita. Accesoriamente:

granate rojizo, muy raras veces espato fluor, turmalina y berilo. Los filones muy frecuentes tienen la inclinacion casi perpendicular y un espesor medio de cerca de 2 metros;

b) Filones de cuarzo : observados solamente en inmediata cercanía del granito en el morro La Cortadera, cerro de Las Minas y en el morro La Ventana. Ademas de cuarzo blanco y mica clara aparecen : espato fluor, pirita de hierro limonitizada, pirita de cobre con sus productos de descomposición : malaquita, azurita y crisokolo. Contrario a los filones de secreción lateral, estos filones de cuarzo pegmatítico corren casi horizontalmente, mostrando en sus afloramientos acciones de la metamorfosis de contacto (roca de epidota y de granate). Su espesor es de 2 a 5 metros;

c) Filones de minerales : han sido constatados en la región del contacto granítico, con fuerte acción de metamorfosis de contacto sobre la roca vecina, solamente en Casa La Plata, en el río La Plata y en el morro La Ventana, al norte del cerro de Las Minas. La ganga se compone de espato fluor, plagioclasa blanca y clorita verde-obscura. Además se encuentran cuarzo, mica obscura y clara y espato calizo. Es característica la aparición de helvina, granate y berilo (muy escaso). El filón de casa La Plata es tratado detalladamente a continuación.

II

Descripción geológico-petrográfica del filón con Helvina de Casa La Plata y de sus alrededores

Sobre la base de los itinerarios topográficos y geológicos del doctor Rimann, de las muestras de rocas recogidas por él y de la investigación microscopica de dichas muestras, ejecutada por mí, resultan las siguientes relaciones.

El ortogneis de La Cumbre aflora en la junta del río La Plata y río de La Rinconada. El rumbo del gneis de textura paralela es en general SO-NE, su inclinación 45° hacia NE.

Desmonte y schotter cubren el gneis en el río La Plata, en la cercanía de la junta. Al sur del río, en el camino de La Toma sobre Mogote de la Senda del Torro (1297 m.) y Chorro Blanco (1768 m.) a la Cumbre de Overo (1854 m.), aparecen numerosas dislocaciones (del Terciario o Cuarternario) haciendo ellas aflorar en variada serie : ortogneis, esquisto anfibólico (paraanfibolita), paragneis biotítico y mármol. Estas dislocaciones con curso NO-SE, cuyas distancias alcanzan apenas 80 metros, parecen terminar con pocas excepciones en la gran falla con dirección OSO-NE, cuyo curso en parte esta señalado por el rio La Plata, pero que en parte, también, queda algo más al sur de éste.

Relaciones parecidas se encuentran en el río mismo. Paraanfibolitas, paragneises y bancos de mármol alternan en todas partes con ortogneis que asoma muchas veces a consecuencia de dislocaciones. El granito del Uritorco aparece río arriba de Casa La Plata primero en las orillas, pasando luego en el gran macizo. Numerosos filones, pertenecientes en parte al ortogneis, en parte al granito, cruzan los sedimentos arcaicos. Hacia noroeste una dislocación, aproximadamente paralela al río La Plata, limita los sedimentos hacia el ortogneis de La Cumbre del cerro del Medio y el granito del Uritorco al nordeste.

En Casa La Plata hay el siguiente perfil:

En la altura: paragneis, mármol, zona de contacto, filón con helvina, zona de contacto, paragneis, mármol;

Río: pegmatita granítica, paragneis.

Los estratos de mármol y paragneis se inclinan con 25 a 30° hacia el norte, hacia el granito. El rumbo es NO-SE. El filón con Helvina está intercalado paralelamente, a perseguir solamente en un largo de cerca de 20 metros en su curso; es cortado a sus dos lados por dislocaciones; desmonte le cubre en parte en sù manteo.

El filón de pegmatita granítica, el cual corta dentro de la curva del río toda la serie de estratos en el pendiente, está limitado hacia el mármol sobrepuesto por una dislocación. Pero la metamorfosis de contacto, comprobado en la caliza, deja suponer que la pegmatita ha producido estos fenómenos de contacto, habiendo estado esta roca al principio en contacto primario con el mármol.

La pegmatita granítica se compone esencialmente de ortosa rojiza-clara hasta pardo-rojiza, albita con estriamiento polisintético, escamitas de muscovita y poco clorita (pennina). Cuarzo y agujitas muy pequeñas de apatita dejan constatarse microscópicamente. Los feldespatos forman en parte productos de descomposición, terrosos, blancos, parecidos a kaolina. Espato fluor y espato calizo aparecen en masa, a veces también en cristales. Hidróxido de hierro indica en cortes microscópicos descomposición.

Ha sido investigada también una muestra del mármol del pendiente. La masa blanquecina de mármol contiene numerosas inclusiones (hasta un tamaño de 3 cm.) de granate rojo-pardusco y de blenda pardo-obscura. Un mineral blanco hasta verde-claro, muy lustroso, ha sido comprobado como piroxena diopsídica. Zonas de descomposición, blandas, verde-parduscas, rodean partes más verdes de este mineral. La piroxena es completamente incolora en el corte, de dos ejes positivo ($2V = 60°$), con una refracción de la luz de cerca 1,7 y con refracción doble de cerca de 0,025. Hacia afuera la piroxena pasa en fibras de anfibol, capiliformes, siendo rodeada de copos en forma de roseta, microscópicamente incoloros de antigorita (de doble refracción muy insignificante). Las aréolas

de descomposición mencionadas se componen de este antigorita y de pequeñas hojitas incoloras de muscovita. Goldschmidt (*Kontactmetamorphose*, pág. 335) describe fenomenos parecidos de descomposicion de piroxenas diopsidicas. Inclusiones macroscópicamente negras, igualmente rodeadas de una zona blanda verde-amarillenta, se manifestaron como partes coloreadas por mineral de hierro, en interposición sobre las fisuras de piroxena. Las aréolas de descomposición se componen también aquí de agujas finas de anfibol, antigorita y muscovita. Esta transformación no hay que referirla a descomposición por los agentes atmosféricos, sino probablemente ya se producia al estado de la metamorfosis de contacto. Parece que el mármol contiene a veces minerales de cobre, como lo permiten suponer trabajos de exploración en Casa La Plata.

El paragneis en el yaciente del filón con helvina muestra una evidente textura paralela. Su color es gris obscuro, casi de lustre metálico a consecuencia de las hojitas de mica, agrupadas paralelamente. Interposiciones blanquecinas de feldespato se destacan bien de las partes ricas en mica, pero son intercaladas en conformidad a la textura paralela. Estas capas de feldespato, de un espesor hasta de un centimetro, parecen deber su origen a una inyección eruptiva. Tal vez se trata solamente de *abgequetschte Apophysen*, como son descritos en Goldschmidt (*Kontactmetamorphose*, pág. 305).

Los ejemplares pequeños de muestras no permiten decidir esta cuestion. Que se trata de feldespato primario en el paragneis, es probable, por la semejanza de las plagioclasas con las del filón con helvina. En los dos hay una plagioclasa rica en albita que ostenta estriamiento polisintetico. Además, aparece ortosa. El componente principal del gneis es biotita, distinguida por numerosas aréolas pleocroíticas. Su color predominante es pardo (a = amarillo pálido, c = pardo obscuro), mas raras veces verdusco (a = verde blanquecino, c = verde-pardusco obscuro). Las aréolas pleocroíticas, cuya mayor absorción coincide con la de biotita, son producidas por inclusiones de zircono. Estos zirconos, cuya comprobación en algunas muestras claras como de vidrio ha sido efectuada con certeza, parecen estar descompuestos en parte, apareciendo en tal caso partes obscuras, de lustre metálico, las que sin embargo bajo inmersión en aceite son tambien transparentes. Hojitas pequeñas, incoloras, estriadas de muscovita están interpuestas entre biotita y granitos redondeados de cuarzo, mostrando extinción undosa. Maclas incoloras de rutilo han sido observadas varias veces en cortes microscópicos en el lugar de la transición de biotita y muscovita, formando el rutilo probablemente un producto de transformación. Agujas delgadas, incoloras de sillimanita se encuentran en gran cantidad. Su distinción de las agujas de apatita, muy parecidas, ha sido fácil por el carácter zonal positivo y por la doble refracción esencialmente mayor

que la de apatita. El modo de su aparición recuerda mucho el gneis de sillimanita de Zschopau (Sächs. Erzgebirge).

El filón con helvina representa realmente una red de ramitos más o menos fuertes de una pegmatita granítica dentro de un estrato completamente metamorfoseado. El espesor de tal formación, clasificado como « filón », alcanza de 130 a 140 centímetros.

Especialmente notable es la acción altamente enérgica de la metamorfosis de contacto que ha producido por los dos lados en los sedimentos arcaicos una zona de contacto, de cerca de 30 a 35 centímetros, compuesta esencialmente de roca de vesubiana, verde obscura, en prismas largos.

El filón mismo se compone en lo esencial de masas homogéneas, verde-agrisadas, obscuras, que se conocen recién bajo el microscopio. También aquí es notable la fuerte acción de la metamorfosis de contacto, en cuanto algunos ramitos de apenas un centímetro de espesor están rodeados de zonas de contacto de medio centímetro. Estas masas obscuras de contacto se componen de agregados pequeños de biotita, clorita, algo albita, muscovita e inclusiones de helvina y granate. Partes más claras, que representan la pegmatita verdadera, están constituídas por partículas mayores de albita y ortoclasa, espato fluor, espato calizo, cuarzo, biotita, muscovita, clorita, además de helvina, granate y epidota. Minerales como magnetita, ilmenita, pirita de cobre, limonita, etc., como apatita y rutilo, aparecen escasamente. El color blanquecino es debido al predominio de albita y espato fluor. El grano de los componentes es raras veces mayor de 2 milímetros, las más veces más pequeño. Cristales algo grandes se han formado solamente en cavernosidades, especialmente en la cercanía de la roca de vesubiana, no siendo escasas albitas hasta de 2 centímetros y helvinas hasta de 1,5 centímetros. Agregados de cristales de granate, pero cuyos dodecaedros rómbicos alcanzan apenas de 3 a 4 milímetros, son más escasos. Muy difícil es averiguar la sucesión de la formación de los minerales. Solamente en las cavernosidades se conoce que se han cristalizado : primero la vesubiana, en seguida helvina, albita y granate, más tarde pirita de cobre y por último espato fluor. El espato calizo debe haberse formado también antes del espato fluor; sin embargo, su lugar en la serie no es seguro. Lo más difícil es dar a la biotita su posición, siendo probable que su formación abarque largo tiempo.

Es evidente que la pneumotólisis ha desempeñado el principal papel en la formación de los minerales. También la gran acción de contacto de nuestro filón hay que referirla a la acción de los gases. A lo menos hablan para tal concepto algunas observaciones de Beder (*Las cales cristalino-granulosas de la sierra de Córdoba*, 1913, pág. 9) en la región limítrofe austral de San Antonio, donde filones pegmatíticos han produ-

cido en caliza nada más que una coloración gris de una zona de apenas un milímetro de ancho, a causa de formación de hierro. Esta insignificante metamorfosis se explica por la falta de minerales pneumotolíticos en estos filones.

La influencia de gases contenidos en el magma es triple :

1° La consistencia del magma se torna mas liquida. La mayor movilidad de los iones tiene por resultado una transformacion más intensiva de los estratos atravesados;

2° Los gases mismos penetran más profundamente en las rocas que el magma ;

3° El acceso de substancias en forma de compuestos volátiles (por ejemplo : como fluoruros, cloruros, etc.), produce minerales nuevos.

La importancia de la acción de los gases como mineralizantes ha sido reconocida por Jakob (*Z. f. anorg. Chemie*, 106 (1919), pág. 229; compárese tambien Niggli, *Lehrbuch der Mineralogie* (1920) y Boeke-Eitel, *Grundlagen der physikal-chem. Petrographie*, 1923). Los minerales de nuestro yacimiento permiten hacer deducciones bastante exactas referentes a la composicion cualitativa del magma. De gases hubo principalmente vapor de agua, ácido fluohidrico y gas sulfhidrico; además, acido carbonico, puesto en libertad por transformacion del espato calizo en espato fluor y silicatos. Han tenido acceso : manganeso, hierro, cobre, zinc, berilo, magnesio, alcalis y acido silicico. Estas substancias han sido comprobadas tambien en otros puntos del macizo granitico del Uritorco. Asi psilomelana aparece sobre fisuras (quebrada de Tschupín) y en filones de secrecion lateral. Sulfuros de hierro y de cobre han llegado a formarse en tal cantidad que permitió su explotación. Espato fluor ha sido reconocido en numerosos otros filones. Berilo y helvina halláronse también en otros lugares por Rimann (Campos Pavón). Se podría suponer que el hierro y manganeso provinieran de las calizas atravesadas. Pero las calizas descritas por Beder de la region contigua al sur, en su mayor parte están libres de espato manganeso y contienen raras veces mayores cantidades de hierro. Manganeso está comprobado solamente en la calera de Sauce (*Estudios geológicos en la sierra de Córdoba*, pag. 54, Buenos Aires 1922). El gran contenido de manganeso del granate de Casa La Plata no puede ser explicado por reabsorción de espato manganeso. La notable falta de cuarzo en el filón con helvina tambien se explica por la suposición de una fuerte pneumotolisis. El acido silicico, en lo esencial, existió probablemente como fluoruro, dando lugar a la formación de silicatos. La cantidad de ácido silícico en vesubiana, granate, helvina, etc., es tan grande que no puede tener su origen en los sedimentos atravesados (paragneises y paraanfibolitas).

Lo más difícil es decir algo con certeza sobre la procedencia de la mica y clorita. Uno está dispuesto a suponer que una parte de estos mi-

nerales procede del paragneis atravesado, cuya biotita tal vez aún existe como clorita de la zona de contacto, transformada por pneumatólisis. La biotita bastante incolora del filón se ha formado emblanquecida probablemente ya al estado primario, en cuanto el contenido de hierro como fluoruro volátil entró, en lo esencial, en los minerales de contacto. Mica no ha faltado en el magma granítico, como ya lo demuestra la composición del granito normal del Uritorco.

Por último, atribuyo también a la pneumotólisis las transformaciones « secundarias », muchas veces observadas : transición de biotita en clorita, de granate en epidota, espato calizo y cuarzo, obscurecimiento de las zonas centrales en albita y helvina, etc. Precisamente cambios de concentración del magma, como son necesarios para tales conversiones de reacciones, son más probables para un magma rico en gas que para una masa ígnea fluída, pura. Me parece que no se ha prestado hasta hoy la debida atención al frecuente cambio de la composición del magma, manifestándose él en la estructura zonal de albita, helvina y granate. Solamente así se puede explicar la presencia primaria de los llamados minerales « secundarios ». Volveré sobre esto oportunamente al tratar cada uno de los minerales.

III

Los minerales del filón helvinífero

1. BIOTITA

La biotita es bastante frecuente en algunas partes del filón, mientras la clorita predomina en otras. La forma de su aparición es parecida a la de la clorita : agregados radiofibrosos, de los que algunas fibras a veces son cloritizadas. La biotita del filón es mucho más clara que la del paragneis vecino y de color más verdusco. El pleocroísmo es menos evidente (a = verde pálido, c = verde pardusco), pero la alta refracción doble se manifiesta bien. El emblanquecimiento se explica por las fuertes acciones pneumatolíticas. Es de suponer que hierro en forma de fluoruro volátil entró en la zona de contacto, no habiendo sido él más disponible al cristalizar la mica. Para estas fibras de biotita, formadas temprano, me parece ser más acertada la explicación de que el contenido de hierro ha sido quitado a la biotita por gases ácidos (especialmente ácido fluohídrico), siendo por lo tanto secundario el emblanquecimiento; acción que, sin embargo, se manifestó aún al estado de la pneumatólisis (compárese Dreibrodt, *Beiträge zur Kenntnis des diopsidischen Brockengranitits und zur Baueritisierung Dissert.*, Leipzig, 1912). Goldschmidt (*Kontactm.*, pág. 406) menciona la misma biotita verdosa refe-

rente a la masa de espato fluor, helvina, mineral de hierro de Hörtekollen y a las minas de Narverud y Kjenner, como Beek en cuanto a los filones de Schwarzenberg *(Z. d. deutsch. geol. Ges.*, pág. 59, 1900). Aréolas pleocroiticas en la biotita del filón no son tan frecuentes como en la del paragneis; sobre ellas volveré al tratar el espato fluor.

La formación de la biotita debe haber procedido durante largo tiempo, en cuanto ella aparece ya como inclusión en la helvina, observación que Goldschmidt hizo también en Hörtekollen. Pero hojitas de biotita se encuentran muchas veces sobre los perfectos cristales de helvina. También minerales más posteriores son encerrados a veces aun por la biotita.

2. MUSCOVITA

Muscovita como componente principal de los filones de pegmatita en en el granito de Uritorco ha sido comprobado por Rimann, pero es muy escasa en el filón helvinífero. Muscovita es descrita muchas veces para yacimientos, transformados por pneumatólisis. Así Goldschmidt la ha observado en Hörtekollen sobre las drusas de las masas tuberosas de silicato de calcio *(Kontactmet.*, pág. 104). Beck menciona para el yacimiento metalífero de Kupferhuebel, cerca de Kupferberg (Bohemia) una roca de granate muscovita, producida probablemente por metamorfosis de esquisto muscovítico *(Jahrb. f. Berg-und Huettenwesen (Sajonia)*, pág. 92, 1904). Muscovita se encuentra también en el paragneis del pendiente del filón helvinífero, mientras en el filón mismo está encerrada las más veces en espato fluor, representando pues, probablemente, un producto de transformación pneumatolítica.

3. CLORITA

La clorita aparece macroscópicamente en masas bastante blandas, verde obscuras, en las que tetraedos de helvina han dejado impresiones negativas. Agregados radiotibrosos, verdes, con pleocroísmo bien evidente (a = verde azulado, c = verde amarillento) se observan con mucha frecuencia en el corte microscópico de la masa compacta, finogranulosa del filón. La extinción es casi paralela al clivaje de las fibras. Los colores de polarización son normalmente azul de alhucema. A la clorita hay que clasificarla como pennina. Típicas son aréolas pleocroíticas de color debilmente pardusco, cuya mayor absorción coincide con la de la clorita. Hay que atribuir el color obscuro a inclusiones pardo-obscuras, sumamente pequeñas, probablemente de zircono. Transiciones en la biotita del paragneis, en la cual aparecen, además de

cristales incoloros de zircono, partes más obscuras y completamente obscuras, permiten tal suposición. En inclusiones de tamaños mayores en el gneis tales cristales obscuros han podido ser determinados, con observación bajo inmersión en aceite, como de zircono.

La agregación fibrosa de la clorita es igual a la de la biotita. Fibras de biotita alternan con otras de clorita. A la clorita, en cuanto aparece en tal forma, hay que considerarla, pues, como producto de transformación pneumatolítica. Clorita, en forma de pennina, se encuentra además en la cercanía de granate, en parte como zona de envoltura, en parte como zona intermedia con la forma cristalográfica del granate, al lado de epidota, espato calizo y cuarzo. Volveré sobre esta transformación al tratar el granate.

4. APATITA

Apatita aparece en el filón microscópicamente en escasa cantidad, pero más que en el paragneis, lo que comprueba que el mineral proviene del magma pegmatítico. De la misma opinión es Beck *(Jahrb. f. Berg- und Huettenwes,* pág. 73 y 75, Sajonia 1904) referente a los granitos microscópicos del yacimiento de Christopher-Schwarzenberg, donde la apatita aparece también junto con cuarzo y espato fluor. Cristales grandes, como Freiesleben los encontró en este yacimiento y Goldschmidt en Hörtekollen, son desconocidos en Casa La Plata.

5. RUTILO

Cristales muy pequeños, pardos, con muy fuerte refracción de la luz, representan probablemente rutilo. El color propio, bastante intensivo, no permite una determinación exacta de la refracción doble. Como en el paragneis existe rutilo y en el filón ilmenita, la presencia de rutilo es muy probable. El origen del ácido titánico no deja comprobarse. Goldschmidt *(Kontactmetam.,* pág. 279) ha observado casos en los que el ácido titánico procede del rutilo de los sedimentos metamorfoseados (esquistos arcillosos), pero también otros casos en los que el ácido titánico ha sido traído por pneumatólisis.

6. ZIRCONO

Las inclusiones en la biotita del paragneis se manifestaron como zircono : un eje positivo, alta refracción de la luz y refracción doble. El obscurecimiento varias veces observado, el que en parte se esclareció con inmersión en aceite, es anotado también por Goldschmidt *(Kontact-*

metam., pág. 281) y referido a un contenido en tierras raras. Las inclusiones mucho mas pequeñas, obscuras en la clorita y biotita del filon, las que no han podido ser identificadas, me parecen ser también zircono. Ellos producen en el espato fluor aréolas de color violáceo.

Algunos ejemplares situados en el límite entre biotita y espato fluor, confirman que hay que referir las aréolas en la mica y en espato fluor a la misma substancia de inclusión.

7. CUARZO

Cuarzo hay en las partes más claras del filón en granitos microscópicos, pero escasamente. La masa principal del ácido silícico entró en los silicatos. Cristales grandes de cuarzo como los hay, por ejemplo, al lado de helvina en Kapnik (Ungría) sobre silicato de manganeso, no han sido observados.

8. ESPATO CALIZO

Numerosas inclusiones de espato calizo, las más veces microscópicamente pequeñas, raras veces romboedros pequeños, se encuentran tanto en la pegmatita granítica del pendiente como en el filón helvinífero. El espato calizo ha sido el componente más importante en la formación de minerales, proviniendo de los bancos de caliza, atravesados por pegmatita. Él sirvio en lo esencial para la formación de silicatos de calcio y de espato fluor. Las relaciones variables de la concentración del magma pueden explicar que espato calizo mismo llegó a formarse a veces. El aumento de la presión del ácido carbónico hace probable la suposición de una conversión, por ejemplo, de la ecuación de la formación del granate en ciertos estados de la pneumatólisis. La importancia de la caliza en yacimientos de contacto ha sido bien dilucidada por Goldschmidt *Kontactmet.*, pag. 211). Mis observaciones confirman por completo sus opiniones.

9. MINERALES METÁLICOS

La pobreza en minerales metálicos está en contraste notable con la mayor parte de los otros yacimientos helviníferos, especialmente con los de Schwarzenberg (Sajonia). Las calizas de contacto de la cercanía de Casa La Plata muestran en varias partes un insignificante contenido de minerales metálicos, mientras en el filón mismo he observado sobre vesubiana solamente pirita de cobre de cerca de 2 milímetros de ancho y de 5 milímetros de largo. En la lámina microscópica han sido compro-

bados : ilmenita, pirita, magnetita, hidróxido de hierro. También blenda y productos de descomposición de pirita de cobre han sido encontrados por Rimann. La aparición de magnetita en espato fluor confirma la supuesta ecuación de formación de Goldschmidt *(Kontactmet.,* pág. 211) :

$$2FeF_3 + 3CaCO_3 = Fe_2O_3 + 3CaF_2 + 3CO_2.$$

La masa principal de los metales formó los silicatos : manganeso especialmente granate y helvina, hierro granate, vesubiana y helvina. Por otra parte, en la región investigada de San Antonio y El Sauce por Beder, faltan también mayores contenidos de minerales metálicos.

10. ORTOCLASA

La ortoclasa del filón es bastante rica en natrío (extinción $> c = 7°$), pero es escasa. Inclusiones de clorita hay de vez en cuando. La estructura de microclina de algunas ortosas es debida probablemente a presión, como la extinción undosa lo indica.

11. PLAGIOCLASAS

Las partes blanquecinas del filón se componen en lo esencial de una albita básica de una composicion aproximada : Ab_{90} An_{10} (extinción $> c = 14°$, $> a = 79$ a $80°$).

Estriamiento polisintético es visible a veces bajo nicoles cruzados. Maclas según la ley de Albita. Típica es la aparición de albitas zonales de la misma composición. Las zonas centrales son siempre fuertemente turbias y parecen haber experimentado transformación en epidota (inclusiones sumamente pequeñas con refracción doble). Los límites de las zonas están las más veces fuertemente corroídos. Las capitas son aproximadamente de la misma composición. La corrosión de las márgenes hace suponer que la parte central es más rica en albita que las zonas exteriores. Así Schnuetzer *(C. f. Min.,* 1910) ha observado que zonas pobres en albita corroen zonas ricas en albita, por cuanto reabsorben alcalí.

Maclas, según la ley de Periclina, se encontraron varias veces; la estructura zonal está cruzada regularmente por los individuos de maclas.

Los cristales blancos que se hallan en cavernosidades alcanzan hasta 2,5 centímetros de tamaño, no ofreciendo particularidades cristalográficas. El estriamiento en algunos cristales proviene de vesubiana, cristalizada anteriormente.

Productos blancos, en parte bastante duros, en parte más terrosos, parecen haberse formado por saussuritización o kaolinización de feldespatos: ellos son las más veces opacos bajo el microscopio, a la luz ordinaria blanco-terrosos. Inclusiones muy pequeñas con refracción doble son probablemente epidota.

12. HELVINA

El mineral más notable es la helvina encontrada por C. C. Hosseus y determinado por G. Bodenbender.

Rimann descubrió cristales hasta de 1.5 centímetros de largo de las aristas en cavernosidades del filón, asociados a albita y vesubiana. El estriamiento que se encuentra a veces es debido a vesubiana cristalizada más antes.

De formas de cristales solamente un tetraedro (111) ha sido observado, muy raras veces con el contratetraedro visible; sin embargo, solamente en muy pequeños planos en las vértices. El color es pardo obscuro, el lustre grasoso. El mineral es transparente en las aristas. Ante el soplete es algo difícilmente fusible con efervescencia. La refracción de la luz queda un poco por debajo de 1.740. La dureza es de 6.5. Los granos hasta de un tamaño de 2 milímetros han sido atraídos por el electroimán con una fuerza de 950 Gauss. El peso específico fué determinado por medio de material muy puro (8,4426 gramos y 8,4255 gramos) en el picnómetro a 14° en : 3,289.

La composicion química es tratada en la parte de química de este trabajo.

La helvina aparece en el corte microscópico amarillo-pálida, isótropa, ostentando fuerte relieve. Se distingue del granate, muy parecido, mejor por la falta de la refracción doble anormal, la que alcanza en el que todo granate hasta 120 $\mu\mu$. Muy raras veces he podido comprobar, con ayuda de la hojita de yeso, en cristales que habían sufrido fuerte presión una mínima refracción doble, la cual, sin embargo, no llegó hasta los valores de la observada en el granate.

La helvina del filón es por lo común limitada idiomorficamente, mostrando una estructura zonal típica, en cuanto una parte central, turbia por numerosas inclusiones sumamente pequeñas, en parte de doble refracción, está rodeada de una zona exterior clara. Este carácter, que he podido observar también en un corte de la helvina de Schwarzenberg (Mina *Unverhofft Glück an der Achte bei Antonstal*, Museo de Mineralogía en Dresden), es debido, a mi parecer, como también la formación turbia de la zona central de las albitas, a cambios de la concentración del magma.

La formación de la helvina acaeció muy temprano : solamente biotita está incluída en la helvina (Goldschmidt, *Kontactmet.*, pág. 397), pero rodea también la helvina.

La albita ha cristalizado antes de la helvina en las cavernosidades (H. C. Broegger, *Min. d. südnorweg. Augitsyenite. Z. f. Kristal.*, 16, II, pág. 174, 1890), pero en la roca del filón su formación parece haber continuado después de la cristalización de toda la helvina. Las albitas zonales son anteriores a las con estriamiento polisintético. Más recientes que helvina son, sin duda, granate y espato flúor.

Hay que atribuir el mayor tamaño de los cristales en las cavernosidades, como en otras pegmatitas, a la gran influencia de la pneumatólisis (Goldschmidt, pág. 399). Sin embargo, hay que considerar también los pequeños tetraedros de helvina en la roca de contacto, como productos pneumatolíticos, pero las condiciones del desarrollo han sido menores. Además de la helvina fresca, parda obscura, han sido encontrados en la cercanía de planos de fracturas algunos cristales amarillo-ocráceos, terrosos, cuya dureza ha sido no más que cerca de 4,5, y sin ser frágiles. Ellos representan un producto de descomposición que trataremos en la parte química. Goldschmidt menciona también de Hoettekollen, que los cristales se ponen turbios por descomposición, tomando aspecto de porcelana (pág. 395).

13. GRANATE

Granate se encuentra aisladamente en cavernosidades, en cristales hasta 4 milímetros de diámetro. Su color es rojo-pardusco, su lustre muy fuerte. El dodecaedro rómbico predomina, raras veces, en combinación con el diakisdodecaedro. El mismo granate es mucho más frecuente en masa, formando junto con vesubiana el componente principal de la zona de contacto. En lámina microscópica es amarillo pálido. Su refracción de la luz es mayor que 1,740. Típica es una refracción doble anormal hasta 120 $\mu\mu$ del tipo de la estructura del dodecaedro rómbico. Como los cristales las más veces son muy agrietados, otras investigaciones ópticas sobre la causa de esta anomalía no han podido ser efectadas (cf. Goldschmidt, pág. 379). El yacimiento de granate en Casa La Plata concuerda con el hecho mencionado por Broegger, que granates de refracción doble aparecen casi exclusivamente en regiones de metaforfosis de contacto o pneumatolítica.

Para el análisis químico han sido aplicado cristales perfectos, quebrados éstos hasta el tamaño de granos de tamaño de 2 milímetros, separados los granos de la ganga con un electroimán y elegidos bajo el binoculario. El material, finamente pulverizado, ha sido fundido con 6

partes de sosa en el cristal de platino. La masa fundida verde fué disuelta, acidulada con ácido clorhídrico y evaporada varias veces para la separación del ácido silícico. En el filtrado, adicionado hiperóxido de hidrógeno y cloruro amónico, precipitáronse con amoníaco: aluminio, hierro y manganeso (cf. Dietrich, *Gesteinsanalyse*). Los hidróxidos se calcinaron y fundieron con sosa en el crisol de plata. La masa fundida tratóse con agua y filtrada después de la adicion de hiperóxido de hidrógeno. El residuo, conteniendo hierro y manganeso, fué disuelto en ácido clorhídrico y efectuada la separación según Brunck. El hierro se determinó como F_2O_3 y el manganeso como Mn_3O_4 (Treadwell, *Quant. Anal.*, págs. 104-127, 1921). La mayor parte de la masa fundida ha sido acidulada y evaporada a sequedad, para separar el ácido silícico aún existente. En el filtrado, el aluminio ha sido precipitado como hidróxido y determinado como Al_2O_3.

Todos los filtrados que resultaron fueron concentrados y tratados al hervor con oxalato amónico para la precipitación del calcio. Se repitieron las precipitaciones para obtener precipitados puros. Para la determinación del contenido del protóxido de hierro se calentó una muestra con ácido sulfúrico y fluohídrico en atmósfera de ácido carbónico y triturada en seguida con permanganato potásico (Dietrich, *Gesteinsanal.* pág. 74, 1905).

El análisis reveló la siguiente composición:

	Por ciento	Num. mol.
CaO	24,45	0,4361
MnO	9,51	0,1341
FeO	2,88	0,0401
Fe_2O_3	3,43	0,0215
Al_2O_3	19,48	0,1910
SiO_2	40,49	0,6715
	100,24	

El granate es una mezcla isomórfica de cerca: de 65 por ciento de grossularia ($Ca_3Al_2Si_3O_{12}$), 22,2 por ciento de Spessartina ($Mn_3Al_2Si_3O_{12}$) y de 12,2 por ciento de andradida ferrugina ($Fe_3Fe_2Si_3O_{12}$).

El exceso de F_2O_3 en el resultado analítico en comparacion con FeO, se explica por la fácil oxidación de FeO. Al_2O_3 corresponde en su totalidad a MnO y CaO, pudiendo ser considerada la cantidad de Fe_2O_3 como unida con FeO. Naturalmente la cantidad de hierro puede ser repartida también a grossularia y spesartina. En cada caso aquella relación de mezclas esta en conformidad con las posibilidades consideradas por Boeke, Ford y Eitel (Boeke Eitel, *Grundlagen der physik-chem. Petrographie*, págs. 289 y sig., 1923).

Notable es el gran contenido de manganeso que tiene su analogía solamente en el granate pardo obscuro de Kurodake en Japon (Wada, re

lato *Z. f. Kristal*, 43, pág. 291, 1907). Los granates de calcio-aluminio-hierro de Stokö, mencionados por Broegger (*Z. f. Krist.*, 16, pág. 163, 1890), tienen manganeso hasta 2,5 por ciento, el granate pardo de Aarvold aun 3,89 por ciento (Goldschmidt, pág. 364). Sobre la procedencia del manganeso ya hemos hablado.

Indicios de una formación zonal del granate se hallan de vez en cuando. Una zona de clorita rodea a veces en línea recta el granate. Como observaciones en granates de la localidad vecina de Campos Pavón dejan suponer, una transformación de granate en epidota, espato calizo y cuarzo se ha producido en parte bajo la influencia del ácido carbónico, acumulado en el magma. Esta conversión de reacción se manifiesta en Campos Pavón en la formación de zonas de epidota, espato calizo y cuarzo, interpuestas regularmente en la estructura zonal de los granates.

14. EPIDOTA

La epidota aparece en nuestro filón en insignificante grado, producida probablemente del granate, como ya arriba se ha dicho:

1° $3\,(Ca_3Al_2Si_3O_{12}) + 5CO_2 + H_2O =$
$= 2\,(HCa_2Al_3Si_3O_{13}) + 5CaCO_3 + 3SiO_2$;

2° $2Ca_3Al_2Si_3O_{12} — Ca_3Fe_2Si_3O_{12} + 5CO_2 + H_2O =$
$= 2\,(HCa_2Al_2FeSi_3O_{13} + 5CaCO_3 + 3SiO_2$

(según Doelter, *Handbuch*, II, 2, 890). La vecindad de granate y espato calizo habla también en nuestro yacimiento en favor de tal formación. El agua está bastante comprobada por la formación de epidota. El ácido carbónico se libertó progresivamente en el curso de la pneumatólisis, pudiendo producir al último la conversión de la reacción.

Los granitos de epidota, visibles solamente microscópicamente, se distinguen por la alta refracción doble y por el pleocroísmo muy débil.

También las partículas de refracción doble, observadas en las zonas centrales, turbias de las plagioclasas y helvinas son probablemente de epidota.

16. VESUBIANA

Prismas verde-agrisados, hasta 5 centímetros de largo y 5 milímetros de espesor, de vesubiana, forman el componente principal de la zona de contacto. Además aparece granate y escasamente epidota y espato calizo. La roca corresponde, pues, a la roca de vesubiana-grossularia-diopsida de la clase 10 de Goldschmidt (pág. 195). El magnesio parece haber tenido escaso acceso, entrando en lo esencial en la mica. Así se explica la

falta de diopsida. Según Goldschmidt (pág. 195), la vesubiana puede formarse en presencia de agua de grossularia y wollastonita:

$$Ca_3Al_2Si_3O_{12} + CaSiO_3 + H_2O = 2Ca_2AlSi_2O_7(OH).$$

Por faltar bastante wollastonita, la grossularia quedó aún conservada. La reacción está condicionada por la presencia de silicato, no produciéndose ella con ácido silícico libre; por consiguiente, la presencia de espato calizo y de cuarzo, los cuales se producen de grossularia en la formación de epidota, no está en contradicción con esta fórmula (véase epidota). También en Hörtekollen, la vesubiana verde es acompañada de grossularia y epidota (*Kontactmet.*, pág. 435). Beck (*Jahrb. f. Berg-u. Huettenwesen*, Sajonia) menciona vesubiana verde y parda de St. Cristoph, Magdeburger Glück Fundgrube an der Hohen Henne, y Wallners Fundgrube en Bermsgrün, Schwarzenberg.

El análisis (cf. anál. del granate) dio para la vesubiana de Casa La Plata la siguiente composición:

	Por ciento	Num. mol.
TiO_2	1,05	0,0131
SiO_2	37,19	0,6168
MnO	0,72	0,0102
FeO	1,95	0,0271
CaO	29,86	0,5326
MgO	1,26	0,0313
Fe_2O_3	3,98	0,0449
Al_2O_3	20,99	0,4108
H_2O	1,37	0,1521

Rest.: P_2O_5, F, Na, K.

El material no ha sido puro a causa de la unión estrecha de vesubiana con granate, epidota, espato flúor, apatita, ilmenita, etc. La gran cantidad de alumina se debe probablemente, en lo esencial, a la mezcla con grossularia. El análisis, pues, no puede servir para la averiguación de la constitución de la vesubiana; sin embargo, ha sido de gran valor para la identificación, dada la dificultad de investigaciones ópticas en el mineral inadecuado para pulimento.

La vesubiana tiene dureza de 6,5. Ante el soplete se entumece con efervescencia. En ácido clorhídrico caliente se disuelve cerca de 50 por ciento. Los cristales largo prismáticos (especialmente (110) y (100)), son fuertemente estriados, parecido al egeran y al de Aarvold, según la figura que trae Goldschmidt (pág. 129). La refracción de la luz es menor que la de la helvina, pero considerablemente mayor que la de la monobromonaftalina (1,657). En el corte microscópico se manifiesta clivaje ∥ 110, menos ∥ 100. La refracción doble es muy baja (0,004 a 0,005). El mineral es ópticamente de un eje negativo. Inclusiones muy pequeñas, alargadas de líquidos se observan a gran aumento, además de las otras inclusiones de mine-

rales, ya mencionadas (Wülfing, *Mikroscop. Phys.*, I, II, pág. 69, 1905).

La vesubiana pertenece a los minerales que primero cristalizaron en el yacimiento: su estriamiento ha dejado impresiones ya sobre albita y helvina.

16. ESPATO FLUOR

El espato fluor, que aparece en gran masa como mineral de relleno, tanto en el filón como también en la zona de contacto, ofrece un interés especial. Cristales de algún tamaño, pero sin planos claros, se encontraron en cavernosidades. Él ha llegado bastante tarde a la cristalización, rellenando muchas veces fisuras en granate y feldespato. Por lo común es incoloro. Solamente al rededor de inclusiones redondas y obscuras él ostenta aréolas violáceas, en las que la intensidad del color disminuye hacia afuera. Las inclusiones son las mismas que producen las aréolas pleocroíticas en biotita y clorita (véase arriba). La misma observación es comunicada por Per Geljer (*Geologiske Föreningens Stockholm*, n° 346, mai. 1923), quien comprobó epidota-ortita como inclusión. Para aclarar más el origen de las aréolas violáceas, he investigado una roca de granate de Casa La Plata, en la que, además de granate, se encontraron en numerosa cantidad granos pequeños de espato fluor con inclusiones negras. Las numerosas aréolas, de color intensamente violáceo, dieron a algunas partes de la roca una coloración negra azulada. El espato fluor, al ser calentado, dió motivo a muy lindos fenómenos blanco-azulinos de termoluminiscencia. La placa fotográfica, expuesta durante cuatro semanas, puso de manifiesto la imagen de las partes ricas en espato fluor. La radioactividad de la substancia incluída está comprobada así con seguridad. La investigación bajo el microscopio permitió conocer que las inclusiones negras en parte se componen de hierro olijisto. Además, se destacan granitos incoloros como vidrio y agujitas amarillentas, las que irradian de los granitos redondeados. Estos cristales amarillos son probablemente los mismos que O. Mügge (*Zentralb. f. Min.*, pág. 142, 1909) señala como causa del ennegrecimiento de placas fotográficas. La analogía de mis observaciones referentes a las inclusiones en la biotita en el paragneis, en la biotita y clorita en el filón helvinífero y de los ensayos de Mügge con zircono, hace probable que las inclusiones incoloras representen zircono, conteniendo substancia radioactiva. Pero el efecto de esta substancia evidencia recién bien cuando existe una cierta descomposición. Un análisis químico no prometió resultados, dado el carácter de las inclusiones. La investigación espectrográfica va a resolver probablemente este interesante problema (1).

(1) A. Piutti ha comprobado radioactividad y contenido de helio en zirconos (*Zeitsch. f. Krist.*, 52, pág. 411, 1914). Mügge menciona radioactividad de espato-

IV

Parte química

INVESTIGACIÓN QUÍMICA DE LA HELVINA DE LA CASA LA PLATA

1. *Análisis de la helvina*

La substancia, en granos de cerca de 2 milímetros, ha sido separada de la ganga con el electroimán (fuerza 950 de Gauss). De este material se eligieron, con ayuda del binoculario únicamente, fragmentos de igual transparencia amarilla. Se trató entonces la helvina, finamente pulverizada, con ácido clorhídrico concentrado en una cápsula de Berlín sobre el bañomaría a sequedad, y esto varias veces. Se humedeció el residuo, después del enfriamiento, con ácido clorhídrico concentrado, tratándole en seguida con agua caliente. El ácido silícico separado ha sido puro. Se añadió el filtrado, casi neutralizado con amoníaco, por gotas a una mezcla de partes iguales de amoníaco, libre de ácido carbónico y de hiperóxido de hidrógeno de 3 por ciento. Se precipitaron hierro, berilo y manganeso (ácido silícico existió solamente en indicios), mientras zinc quedó disuelto. Se disolvió el precipitado en ácido clorhídrico diluído al fin de la completa separación y se repitió la precipitación. En el filtrado el zinc ha sido determinado como sulfuro (Treadwell, *Quantit. Analyse*, pág. 120, 1921), el magnesio como pirofosfato (íd., pág. 58)

Se disolvió el precipitado en ácido clorhídrico y se añadió la disolución previamente casi neutralizada con amoníaco, por gotas, a una mezcla de carbonato y de sulfuro de amonio. Se precipitaron hierro y manganeso como sulfuros, mientras el berilo quedó disuelto en el exceso de carbonato amónico. También esta precipitación ha sido repetida después de la disolución de los sulfuros en ácido clorhídrico. En el filtrado, hervido algún tiempo, se separaron berilo y azufre. Por calcinación en el crisol de cuarzo (ante el fuelle) se obtuvo un óxido de berilo bien blanco. Esta separación, indicada por Doelter *(Handbuch,* II, 1, pág. 722), se ejecuta más rápidamente — dando ella un producto puro — que el método de Goldschmidt (*Contactmetamorphose*, pág. 395). Goldschmidt digiere el precipitado de los hidróxidos de hierro, manganeso y berilo con disolución de carbonato amónico con adición de hiperóxido de hidrógeno, haciendo hervir entonces la disolución del carbonato al fin de la separa-

fluor del Edelleutstollen, St. Joachimstal (Bohemia) *(Relat. Neues. Jahrb. f. Min.*, 1924, I, pág. 9). Compárese, además, el índice de literatura al fin de este trabajo.

ción del berilo. Así se obtiene difícilmente óxido de berilo puro y recién después de varias repeticiones.

Los sulfuros de hierro y de manganeso, disueltos en ácido clorhídrico, casi neutralizados con amoníaco, y adicionado cloruro amónico, han sido evaporados a sequedad sobre el bañomaría. La separación se efectuó, según Brunck (Treadwell, II, pág., 127), por formación de acetato de hierro básico. Se disolvió el precipitado en ácido clorhídrico, se precipitó el hierro a 70° por amoníaco y se le calcinó. Los filtrados unidos, previamente acidulados y adicionados con agua de bromo y amoníaco, han sido hervidos hasta reacción básica.

El manganito de manganeso separado se transformó por calcinación en M_3O_4. Los precipitados de hierro y de manganeso se manifestaron de carácter puro.

Al fin del examen del protóxido de hierro han sido ejecutadas varias trituraciones con permanganato potásico, cuyos resultados han sido iguales a los obtenidos por análisis según el peso.

El hierro existe, pues, solamente al estado de protóxido.

Para la determinación del azufre se disolvió helvina, finamente pulverizada, en agua regia, calentándola levemente sobre el bañomaría bajo adición de algo de cloruro potásico. Se filtró para separar el ácido silícico, se precipitó el hierro, etc., por amoníaco. En el filtrado acidulado se determinó por medio del cloruro de bario el azufre como sulfato de bario.

a) Resultó la siguiente composición de la helvina fresca de Casa La Plata :

	Análisis 1	Análisis 2	Análisis 3	Término medio de 2 y 3
BeO	11,78	12,20	12,19	12,20
MnO	30,95	30,87	30,71	30,79
FeO	14,59	14,66	14,85	14,75
ZnO	no determinado	5,01	4,78	4,89
MgO	determinado	2,17	2,31	2,24
SiO_2	32,63	32,59	32,70	32,65
S.............	5,69	6,02	6,00	6,01
		103,52	103,54	103,53
Quitado el O equivalente a la S......				—2,99
				100,54

b) La helvina, de color amarillo-ocráceo claro, descompuesta, de carácter terroso, encontrada sobre planos de grietas, dió la siguiente composición :

BeO	7,38
MnO..............	26,17
FeO	11,76
ZnO	3,13
MgO..............	1,54
CaO	5,58
SiO_2..............	41,80

Como el material no ha sido suficiente para la determinación del azufre, la cantidad de éste ha sido calculada. El CaO, referido a espato flúor, ha sido descontado. Así la composición de la helvina descompuesta es la siguiente :

				Num. mol.
BeO.......	7,99	Be.........	2,90	0,3184
NnO	28,34	Mn	21,95	0,3995
FeO.......	12,73	Fe.........	9,90	0,1773
ZnO	3,39	Zn	2,72	0,0417
MgO	1,67	Mn	1,01	0,0414
SiO_2.......	45,26	Si	21,24	0,7506
S	2,14	S..........	2,14	0,0669
	101,52	O..........	38,59	2,4118
S = O	—1,07		100,45	
	100,45			

2. *Ensayos de calcinación*

0,2802 gramos de polvo de helvina fresca dieron el siguiente peso después de una calcinación :

	Gramos
De una hora en el crisol de cuarzo ante la lámpara de Teklu ...	0,2826
De una hora más en el crisol de cuarzo ante el fuelle	0,2846
De una hora más en el crisol de cuarzo ante el fuelle	0,2872
De una hora más en el crisol de cuarzo ante el fuelle	0,2884
De media hora más en el crisol de cuarzo ante el fuelle.........	0,2891

El aumento del peso producido por oxidación, alcanzó después de una calcinación durante cuatro horas 3.18 por ciento del peso primitivo. El color amarillo blanquecino pasó por matices pardos en negro pardusco. Por oxidacion de FeO en F_2O_3 debía resultar un aumento del peso de 1.64 por ciento, por la de MnO en M_3O_4 uno de 2.31 por ciento; por consiguiente, la oxidación no ha sido completa. El polvo calcinado ha sido examinado a azufre (véase arriba). Del sulfato del bario ha sido calculado un contenido de azufre de 6.10 por ciento, referido al peso primitivo. Por consiguiente, la cantidad de azufre no disminuye por la calcinación si no es oxidado a sulfato, como lo evidencian los siguientes ensayos :

a) Se hirvió helvina calcinada por algún tiempo en agua. La disolución acuosa dió con cloruro de bario un débil precipitado de sulfato de bario. Ademas, se comprobó con rodanato potásico el hierro y con peróxido de plomo y ácido nítrico el manganeso. Si también zinc ha entrado en la disolución, como sulfato, no ha podido ser constatado, dada la poca cantidad ;

b) 0,3462 gramos de polvo de helvina aumentaron su peso por una calcinación durante dos horas ante el fuelle en 1,96 por ciento del peso

primitivo hasta 0,3530 gramos. La substancia ha sido entonces calentada en una redoma de Erlenmayer con ácido clorhídrico concentrado sobre el bañomaría. Los vapores producidos han sido introducidos en una disolución de sulfato cúprico, acidulada por ácido clorhídrico, precipitándose sulfuro de cobre. El residuo en la redoma ha sido separado después de algún tiempo y bien lavado. Además del ácido silícico de la helvina, completamente descompuesto, una parte de la helvina quedó aún indisuelta, como demostró el examen del peso y la investigación microscópica. De la disolución en ácido clorhídrico se obtuvo por precipitación con cloruro de bario 0,0476 gramos de sulfato de bario, correspondiente a 1,89 por ciento de la cantidad de azufre de la substancia primitiva. Como el ácido clorhídrico estaba completamente libre de cloro, la formación del sulfato hay que referirla en lo esencial a la oxidación por la calcinación. El azufre restante, en cuanto no estaba aún contenido en la parte indisuelta, se evaporó como gas sulfhídrico y ha sido comprobado como sulfuro de cobre. El azufre está en la helvina, por consiguiente, unido con hierro y manganeso, tal vez también con zinc, no existiendo un polisulfuro, como Kenngott supuso para algunas helvinas, por deber evaporar en tal caso a lo menos una parte del azufre como bióxido. Por las mismas razones la suposición de azufre libre no es posible.

3. *Ensayos sobre solubilidad de la helvina*

La aparición de una helvina parcialmente descompuesta en cristales bien formados (véase arriba, análisis) dejó suponer que la helvina permitiera efectuar una descomposición gradual. A tal fin, granitos pequeños del mineral (cerca de medio milímetro de diámetro) han sido tratados mucho tiempo con reactivos diluídos e investigados en seguida los filtrados y el residuo.

Primer ensayo : ocho días en 2n-NaOH : El filtrado es parduzco (por hidróxido de hierro coloidal) y contiene 11,60 por ciento SiO_2; 2,57 por ciento FeO con algo de MnO y de poca cantidad de ZnO. Olor muy débil de SH_2.

Segundo ensayo : nueve días en 2n-CO_3Na_2 disolución : El filtrado débilmente parduzco contiene 1,08 por ciento SiO_2 y 2,00 por ciento FeO con poco MnO. Zn no se manifestó. Olor de SH_2 apenas notable. El residuo ha sido claro bajo el microscopio ; solamente en los márgines las astillas de cristales han sido algo obscuras.

Tercer ensayo : ocho días 2n-ClH : Filtrado amarillo. Olor fuerte a SH_2. El residuo es blanco y gelatinoso, siendo bien blanco después de la calcinación : 35,05 por ciento del peso primitivo. La helvina es, pues, ya completamente descompuesta.

Cuarto ensayo : nueve días con 2n-SO_4H_2 : En el filtrado, algo opali-

zado (tal vez por azufre separado), están contenidos: 4,20 por ciento BeO; 28,27 por ciento MnO, 11,88 por ciento FeO, 3,65 por ciento ZnO; 0,76 por ciento MgO. Olor fuerte a SH_2.

Quinto ensayo: Un cristal grande de helvina (tetraedro de cerca de 1 centímetro de largo de canto) ha sido colgado tres meses en n 50-SO_4H_2, buscándose por remover que nueva solución llegó al cristal. Las ampollas de H_2S salieron especialmente sobre las fisuras, emblanqueciéndose la substancia a lo largo de ellas. Una parte del gas sulfhídrico se descompuso, depositándose azufre sobre el suelo del frasco. La disolución contuvo hierro, manganeso y zinc en cantidades considerables pero relativamente poco berilo y, por último, magnesio. El cristal secado se deshizo a lo largo de los cruceros en pedazos pequeños, aún frescos en el interior, mientras los márgenes estaban descompuestos, de carácter terroso y obscurecidos. El clivaje se manifestó muy bien. De interés ha sido la comprobación de una inclusión grande, obscurecida, de albita dentro del cristal de helvina. Esta inclusión en el tetraedro bien formado demuestra de nuevo cómo pueden producirse errores en la determinación del peso específico de grandes cristales.

Esta serie de ensayos comprueba que una descomposición gradual de la helvina, bajo conservación de su estructura cristalográfica, por acción de ácidos y bases no es posible. Mientras las bases destruyen inmediatamente la estructura de los cristales, los ácidos extraen realmente cada uno de los componentes en distinto grado, siendo eliminados en primer lugar azufre, hierro, manganeso y zinc, tal vez también magnesio y en segunda línea berilo, pero la disolución no se efectúa gradualmente a través por todo el cristal, tal vez de tal modo, que resulte primero una helvina, libre de sulfuro, y en seguida un esqueleto de berilo, ácido silícico, sino la descomposición procede en zonas, es decir, las superficies exteriores son descompuestas ya por completo hasta formarse el ácido silícico gelatinoso mientras aún Helvina fresca se encuentra en la parte central de los fragmentos del cristal.

La helvina natural, descompuesta, debe su origen probablemente a la acción de aguas ácidos, sin embargo hay que suponer que la disolución no encontró salida sin tropiezo. A juzgar por los ensayos hechos por mí, una parte del hierro, manganeso, etc. ha sido precipitada otra vez de la disolución ácida, rellenando el molde del cristal existente en la roca: el color amarillo ocráceo precisamente deja suponer peróxido de hierro. Como una investigación microscópica no ha sido más posible a causa del material escaso, un examen posterior relativo no ha podido ser efectuado.

Referente a la constitución química de la helvina, de los ensayos realizados, es de deducir, que el berilo, contrariamente a los otros metales bivalentes, como parece, está unido más fuertemente con el ácido silíci-

co, por ser extraído él relativamente con más dificultad. El azufre está unido en forma de sulfuro con hierro y manganeso y muy fácilmente eliminable por ácidos débiles. Volveremos sobre estos resultados en la parte siguiente.

Contribución a la constitución de la helvina y de la danalita

La mayor parte de las investigaciones efectuadas hasta hoy, referentes a la constitución de la helvina y de la danalita, se basan sobre cálculos estoequiogenéticos, sin consultar métodos químicos. Además, todas las análisis existentes no han sido reunidos y comparados entre sí. Las recopilaciones en Doelter (*Handbuch der Mineralchemie,* II, 1, pág. 723) y en Hintze (*Handbuch der Mineralogie,* II, pág. 447) no contienen datos sobre los métodos de análisis, aplicados en cada uno de los casos, no permitiendo ellos, pues, formarse cabal juicio sobre las relaciones estoequiogenéticas, en partes diferentes.

Doy en seguida una revista de los análisis, hasta hoy publicados, según las disertaciones originales, en cuanto ellas me han sido accesibles, observando las diferencias, basadas probablemente sobre errores cometidos durante el análisis. La distinción del manganeso unido con oxígeno y con azufre, hecha en algunas publicaciones, la he eliminado. Considero todos los metales como óxidos, descontando de la suma por ciento, así obtenida, el importe de oxígeno, equivalente al de azufre. Los números por ciento de los metales puros son anotados en la segunda columna y en la tercera figuran los números moleculares, calculados. Estos últimos difieren a veces de los valores contenidos en la literatura más antigua, por razón de haber sido usados los valores del peso atómico del año 1914.

1° Helvina amarilla de la Sienita zircónica de la Noruega austral. Peso específico 3,165. Análisis de Rammelsberg (*Pogg. Ann.*, 93, pág. 453, 1854). Según Brögger (*Zeitsch. f. Krist.*, 16, II, 176, 1890), esta helvina muestra : con predominio tetraedro negativo $(1\bar{1}1)$, a veces en combinación con tetraedro positivo (111). Color : amarillo de azufre. Tamaño de 1 a 2 milímetros.

2° Helvina parda de la isla Sigtesö. Análisis de Bäckström (*Zeitsch. f. Krist.*, 16, pág. 173, 1890). Según Brögger (eodem) aparecen : tetraedro positivo y negativo, dodecaedro rómbico (101), tetraedro piramidal (112), más raras veces en combinación con cubo (100) y hexakistetraedro (213). Predominan (111) y (211). Además de esta helvina roja-amarillenta hasta parduzca es mencionada de la misma isla aun una parda obscura con (101), (211) y (111). Según la indicación más generalizada del color, parece que la variedad más obscura ha sido aplicada en el análisis.

	Análisis 1			Análisis 2		
BeO	11,46	4,16	0,4566	11,19	4,06	0,4458
MnO.....	49,12	38,04	0,6925	39,68	30,73	0,5594
FeO	4,00	3,11	0,0557	13,02	10,12	0,1812
Al_2O_3	—	—	—	1,00	0,53	0,0201
SiO_2.....	33,13	15,55	0,5494	32,85	15,42	0,5447
S	5,71	5,71	0,1781	5,71	5,71	0,1781
CaO	—	—	—	0,40	0,29	0,0071
O	—	34,00	2,1250	—	34,07	2,1294
	103,42	100,57		103,85		
S = O ...	—2,85			—2,85		
	100,57			101,00		

3° Helvina roja-parduzca de Hörtekollen. Análisis de Goldschmidt (*Kontactmetamorphose*, 7, 395, 1911). Peso específico 3,318. Tetraedro positivo (111), truncado por tetraedro negativo (111) y dodecaedro rómbico (101).

4° Helvina de Schwarzenberg (Sajonia). Análisis de Gmelin (*Pogg. Ann.*, 3, pág. 53, 1825). Peso específico 3,166. Probablemente de color amarillo, porque helvina parda no existe en las colecciones de Dresden. Rammelsberg (*Pogg. Ann.*, 93, pág. 453, 1854) observa que en la determinación del azufre debe haberse producido una pérdida, en cuanto Gmelin hubiera descompuesto la helvina con ácido nítrico y ácido clorhídrico fumante al hervor y en seguida evaporado. Según Gmelin el óxido de berilo contiene aun una muy pequeña cantidad de óxido de aluminio. El análisis no alcanza ni a 100 por ciento siendo, pues, solamente de valor condicional.

	Análisis 3			Análisis 4		
BeO	13,17	4,78	0,5247	12,03	4,36	0,4684
MnO.....	28,46	22,04	0,4012	41,76	32,34	0,5888
FeO	15,53	12,09	0,2165	5,56	4,32	0,0774
ZnO.....	7,65	6,15	0,0940	—	—	—
SiO_2.....	31,95	14,99	0,5298	33,26	15,61	0,5515
S........	5,86	5,86	0,1828	5,05	5,05	0,1575
H_2O	—	—	—	1,15	0,13	0,1277
O	—	33,80	2,1125	—	34,48	2,1550
	102,64	99,71		99,81	96,29	
S = O ...	—2,93			—2,52		
	99,71			96,29		

5° La misma helvina que la del análisis 4. El contenido de azufre es añadido según el análisis 4. La *Alaunerde* es aun *Beryllerdehaltig* según Gmelin.

6° Helvina de Schwarzenberg, mezclada con espato flúor. Análisis de Miers y Prior (*Min. mag.*, 10, pág. 11, 1892), relatado por Bruhns (*Neues Jahrb. f. Min.*, 1893). La publicación original no me ha sido accesible. Peso específico 3,202. Color probablemente amarillo.

7° Análisis 6, después de ser descontado el espato fluor, calculado de la cantidad de CaO (según *Handbuch* de Doelter).

	Análisis 5	Análisis 6		Análisis 7	
BeO	8,03	14,25	14,92	5,41	0,5944
NnO	42,12	42,47	44,43	34,41	0,6264
FeO	8,00	4,26	4,45	3,40	0,0619
Al_2O_3	1,44	0,74	0,77	0,41	0,0154
SiO_2	35,27	31,85	33,33	15,64	0,5527
S	5,05	4,81	5,03	5,03	0,1569
CaO	—	3,16	—	—	—
O	—	—	—	36,12	2,2575
	99,91	101,54	102,93	100,42	
S = O	—2,52	—2,40	—2,51		
	97,39	99,14	100,42		

8° Helvina de Luppiko (Finlandia). Análisis de Teich *(Russ. Berg-Journal,* 1868), mencionado en v. Kokscharow *(Mat. z. Min. Russland* V, pág. 323). Según Jeremejew roja-parduzca. Peso específico 3,23 a 3,37. Se encuentran: tetraedro piramidal (112), a veces combinado con tetraedro positivo (111) o dodecaedro deltoide (233). También han sido observados indicios de planos del dodecaedro rómbico.

8° *a* El mismo análisis, descontado el espatofluor, calculado de la cantidad de CaO. El resultado demuestra que el análisis es aceptable sólo condicionalmente.

9° La misma helvina que la del análisis 8. Azufre no ha sido determinado (literat. véase el 8°).

	Análisis 8		Análisis 8 *a*		Análisis 9
BeO	10,51	11,12	4,03	0,4432	10,40
MnO	37,87	40,09	31,04	0,5651	37,90
FeO	10,37	10,98	8,53	0,1528	10,37
SiO_2	30,31	32,08	15,06	0,5320	30,38
S	5,95	6,30	6,30	0,1965	—
H_2O	0,22	0,23	0,03	0,0259	0,22
CaO	4,03	—	—	—	4,10
MgO	0,69	0,73	0,44	0,0181	0,66
O	—	—	32,95	2,0594	—
	99,95	101,53	98,38		94,03
S = O		—3,15			
		98,38			

10° Helvina de Miask (Ilmengebirge, Ural). Análisis cualitativo. Lissenko: análisis cuantitativo Teich *(Russ. Berg-Journal,* 1868), mencionado en v. Kokscharow *(Mat. z. Min. Russlands* V, pág. 322). Según Jeremjew roja-parduzca obscura. Peso específico 3,333. La helvina aparece en masas grandes, esferoidales en granito gráfico.

11° La misma helvina que la del análisis 10. El azufre no es determinado (literat. véase en 10). El analisis hay que considerarlo con reserva, por alcanzar la suma notablemente mas de 100,00 al añadir el contenido de azufre de 10 (también descontado el oxigeno, equivalente al azufre).

	Análisis 10			Análisis 11
BeO	13,46	4,88	0,5363	13.57
MnO	35,31	27,35	0,4978	36,51
FeO	15,21	11,82	0,2117	15,03
Al_2O_3	0,78	0,41	0,0153	0,75
SiO_2	32,42	15,22	0,5376	32,57
S	5,77	5,77	0,1800	—
O	—	34,62	2,1688	—
	102,95	100,07		98,43
S = O	—2,88			
	100,07			

12° Helvina de Amelia County (Virginia). Análisis Sloan *(London, Chem. News)*; mencionada en Fontaine *(Americ. Journ. of sc. and arts* 25, pág. 330, 1883). Amarillo de cera hasta de citron. Peso específico 3,25. Masa granulosa-cristalina. Planos de cristales no han sido observados.

13° La misma helvina del análisis 12. El material es muy impuro. El contenido de CaO corresponde probablemente al espatofluor. Las cantidades indicadas de K_2O, Na_2O y de Al_2O_3 no corresponden ni a la composición por ciento de la ortosa de Amelia Court House *(Doelters Handbuch* II, 2, pág. 497), ni al granate de la misma localidad, analizado por Bradbury y mencionado en Fontaine. Este análisis tiene, pues, poco valor. Análisis Haines *(Proc. Acad. Philadelphia*, pág. 100, 1882).

13° y 13° *a*, descontado el espatofluor (calculado según la cantidad de CaO), como el contenido de Na_2O, K_2O y Al_2O_3. Como la diminución correspondiente de SiO_2 etc. no ha podido ser calculada, la inexactitud queda subsistente.

	Análisis 12			Análisis 13	Análisis 13 *a*			
BeO	10,97	3,98	0,4371	12,63	13,35	4,85	0,5318
MnO	51,65	40,00	0,7282	50.25	53,11	41,13	0,7487
FeO	2,99	2,32	0,0416	2,03	2,15	1,67	0,0299
Al_2O_3	0,36	0,19	0,0071	2,95	—	—	—
SiO_2	31,42	14,74	0,5210	25,48	26.93	12,64	0,4465
S	4,90	4,90	0,1528	4,96	5,24	5,24	0,1635
CaO	—	—	—	0,71	—	—	—
Na_2O	—	—	—	1,01	—	—	—
K_2O	—	—	—	0,43	—	—	—
O	—	33,71	2,1070	—	—	32,63	2,0394
	102.29	99,84		100,45	100,78	98,16	
S = O	—2,45			—2,48	—2,62		
	99,84			97,97	98,16		

14° Helvina de Casa La Plata (Sierra de Córdoba, Argentina). Análisis Fischer. Parda obscura. Peso específico 3.290. Término medio de dos análisis (véase parte química de este trabajo). Formas: Tetraedro positivo (111), raras veces truncado por tetraedro negativo $(1\bar{1}1)$.

15° Helvina de Kapnikbanya (Hungría). Análisis de A. Kalecsinszky (*Mitth. aus d. chem. Laboratorium der kgl. ung. geol. Anstalt. Jahresber.*, 1889. Budapest, 1890, págs. 154-160. *Rel. Zeitsch. f. Krist.*, 20, pág. 365, 1892, von Schmidt). Se trata de la helvina amarillo de limón, descrita por Josef Szabo (*A. magy. tud. Akad. Ertesitoje*, 15, pág. 111, 1881; relatado por A. Schmidt, *Zeit. f. Krist.*, 8, pág. 533, 1884), la que en cristales sumamente pequeños se encuentra junto con cuarzo y rodocrosita en gauga. Peso especíco 3,203. Este análisis falta en Doelter. Su valor es condicional por no ser completa.

	Análisis 14			Análisis 15		
BeO	12,20	4,42	0,4861	13,45	4,88	0,5359
MnO	30,79	23,84	0,4341	48,05	37,22	0,6773
FeO	14,75	11,47	0,2053	0,66	0,51	0,0092
ZnO	4,89	3,93	0,0601	—	—	—
SiO_2	32,65	15,32	0,5415	32,82	15,43	0,5443
S	6,01	6,01	0,1875	5,25	5,25	0,1638
MgO	2,24	1,35	0,0556	—	—	—
O	—	34,20	2,1375	—	34,32	2,1450
	103,53	100,54		100,23	97,61	
S ≡ O ...	—2,99			—2,62		
	100,54			97,61		

16° Donalita de Rockport (Mass). Analísis Cooke (*Americ. Journal*, 42, pág. 73, 1866). Peso específico 3,427. Han sido observados en el mineral rojo de carne hasta pardo octaedros (probablemente combinaciones de tetraedros? El autor) y combinaciones con dodecaedros rómbicos. La observación de Cooke, de que la danalita sea holoédrica no es más sostenible después de ser demostrados tetraedros en otras localidades. Si bien el parentesco químico con helvina ha sido supuesto siempre, las relaciones cristalográficas no han sido tomadas en debida consideración.

Para el análisis 16 ha sido aplicada substancia rojo de carne en la que no se manifestaron formas de cristales. El polvo ha sido gris.

17° La misma danalita, que la del 16. Una parte de un octaedro rojo de carne claro, cuyo polvo aun era rojizo, ha sido aplicada para el análisis. Este material, sin duda, ha sido más fresco que el de 16, debiendo dar él una cantidad mayor de azufre. Supongo que hubo una equivocación, correspondiendo la substancia del octaedro al análisis 16 y la forma no cristalizada al análisis 17.

	Análisis 16			Análisis 17		
BeO.....	13,86	5,03	0,5522	13,79	5,00	0,5494
MnO.....	6,17	4,78	0,0870	6,47	5,01	0,0912
FeO.....	25,71	19,98	0,3579	29,09	22,61	0,4049
ZnO.....	19,11	15,35	0,2349	16,14	12,97	0,1984
SiO_2.....	31,96	15,00	0,5300	31,69	14,87	0,5255
S........	5,93	5,93	0,1850	5,02	5,02	0,1566
O........	—	33,71	2,1069	—	34,21	2,0756
	102,74	99,78		102,20	99,69	
S = O...	—2,96			—2,51		
	99,78			99,69		

18° Análisis parcial de la danalita de Rockport.

19° Análisis parcial de la danalita de Rockport.

20° El término medio de los análisis 16 a 19, calculado por Cooke.

21° Danalita de Gloucester (Mass.). Análisis Cooke *(Americ. Journal, 42, pág. 73, 1866)*. Esta danalita es en la estructura más parecida al granate que la de Rockport. Él contiene además del óxido de berilo, óxido de aluminio, el que, sin embargo, no ha sido determinado separadamente.

	Análisis 18	Análisis 19	Análisis 20		Análisis 21	
BeO.....	—	—	13,83	14,72	5,34	0,5865
MnO	5,83	6,64	6,28	5,71	4,42	0,0805
FeO.....	—	—	27,40	28,13	21,87	0,3916
ZnO.....	17,90	16,90	17,51	18,15	14,58	0,2231
SiO_2.....	31,74	31,54	31,73	29,88	14,02	0,4955
S........	—	—	5,48	4,82	4,82	0,1504
MgO.....	—	—	—	indicio	—	—
CaO.....	—	—	—	0,83	0,59	0,0148
O........	—	—	—	—	34,19	2,1369
			102,23	102,24	99,83	
S = O...			—2,71	—2,41		
			99,49	99,83		

22° Danalita de West Cheyenne Cañón, El Paso Country (Colorado). Análisis Genth and Penfield *(Americ. Journ. of. sc. and arts, 44, pág. 381, 1892)*. Rosado claro. Peso específico 3,626 a 3,661. Se encuentran tetraedro positivo y negativo y dodecaedro rómbico (110).

23° Danalita de Redruht (Cornwall). Análisis de Prior *(Min. Mag., 10, pág. 10, 1892)*; relatado por Bruhns *(N. Jahrb. f. Min.* II, pág. 251, 1893) y menos detalladamente por Hintze *(Z. f. Krist., 24*, pág. 20, 1895). La publicación original no ha podido ser consultada. Se encuentran tetraedros de la dureza 5,5. Peso específico 3,350. Cristales por dentro rojo de columbina. Tetraedros pequeños rojo-parduscos hasta amarillos. Los cristales son, en parte, en un extremo colorado, en el otro amarillo.

	Análisis 22			Análisis 23		
BeO.....	12.70	4,60	0,5060	14,17	5,14	0,5646
MnO.....	1,22	0,94	0,0172	11,53	8,93	0,1589
FeO.....	6,81	5,29	0,0948	37,53	29,17	0,5224
ZnO.....	46,20	37,12	0,5678	4,87	3,91	0,0599
SiO_2.....	30,26	14,20	0,5018	29,48	13,83	0,4888
S........	5,49	5,49	0,1712	5,04	5,04	0,1572
CaO.....	—	—	—	indicio	—	—
CuO.....	0,30	0,24	0,0038	—	—	—
N_2O.....	0,21	—	—	—	—	—
O.......	—	32,35	2,0219	—	34,08	2,1300
	103,19	100,23		102,62	100,10	
S [illegible] O...	—2.96	(2.75 + 0,21)		—2.52		
	100,23			100,10		

Según estos análisis, resultan las siguientes relaciones moleculares:

	I. Proporción Si : S
Análisis 1 (Helvina)..........	3,09 : 1
— 2....................	3,06 : 1
— 3....................	2,90 : 1
— 4....................	3,50 : 1
— 7....................	3,52 : 1
— 8a..................	2,71 : 1
— 10...................	2,99 : 1
— 12...................	3,41 : 1
— 13a.................	2,73 : 1
— 14...................	2,89 : 1
— 15...................	3,33 : 1
— 16 (Danalita).........	2,87 : 1
— 17...................	3,36 : 1
— 21...................	3,29 : 1
— 22...................	2,93 : 1
— 23...................	3,11 : 1

I. De éstas resulta una proporción Si:S = 3:1. Diferencias mayores no se encuentran sino en los análisis, cuyo valor ya ha sido objetado. Hay que buscar una explicación para los casos en los que la cantidad de SiO_2 ha sido demasiado grande en una pérdida en la determinación del azufre (como en el análisis 4) o en una impureza de la substancia analizada por cuarzo o granate, respectivamente por otros silicatos.

El calculo de la cantidad de Ca, referido únicamente a espato fluor, no me parece estar libre de una objeción. Parece ser más justificado, a lo menos en los casos en los que aparece CaO juntos con Al_2O_3, suponer impureza por granate, siempre asociado a la helvina.

La diminución resultante de la cantidad de SiO_2 daría así para la helvina la proporción en término medio de 3:1. Además hay que considerar que a veces Al_2O_3 aun está contenido en BeO, como ya está indica-

do por ejemplo para el análisis 21. Supongo para el análisis 12, que helvina completamente fresca no ha sido aplicada, especialmente por no haber sido comprobadas formas de cristales. En el cambio de los análisis 16 y 17, ya arriba mencionado, el defecto en S del análisis 17 sería explicable también por descomposición.

Las diferencias de los análisis *8a* y *13a* no encuentran una explicación libre de objeción; pero el valor de estos análisis es insignificante en vista del material fuertemente impuro.

Es importante que no exista diferencia entre helvina y danalita.

	II. Proporción Be : Si	III. Proporción Me'' : Si	IV. Proporción (Mn, Fe, Zn, Mg) Sil : Be
Análisis 1 (Helvina)	0,83 : 1	1,87 : 1	1,25 : 1
— 2	0,82 : 1	1,85 : 1	1,26 : 1
— 3	0,99 : 1	1,99 : 1	1,01 : 1
— 4	0,87 : 1	1,77 : 1	1,04 : 1
— 7	1,08 : 1	2,03 : 1	0,89 : 1
— 8*a*	0,83 : 1	1,85 : 1	1,22 : 1
— 10	1,00 : 1	1,98 : 1	0,99 : 1
— 12	0,84 : 1	2,02 : 1	1,10 : 1
— 13*a*	1,19 : 1	2,57 : 1	1,24 : 1
— 14	0,90 : 1	1,95 : 1	1,17 : 1
— 15	0,98 : 1	1,95 : 1	0,98 : 1
— 16	1,04 : 1	1,98 : 1	0.90 : 1
— 17	1,05 : 1	2,07 : 1	0,98 : 1
— 21	1,18 : 1	2,28 : 1	0,93 : 1
— 22	1,01 : 1	2,02 : 1	1,01 : 1
— 23	1,16 : 1	2,35 : 1	1,03 : 1

II. La proporción Be:Si es bastante constante 1:1. Es de observar que las diferencias de los análisis inexactos, mencionados en I, no se manifiestan aquí tan fuertes, mientras a veces en análisis aun exactos resultan diferencias mayores. Encuentro la razón en la dificultad de la separacion del óxido de berilo. Probablemente los bajos valores son debidos a que una parte del BeO ha sido determinado como MnO o FeO. También la tabla IV permite tal deducción. Los valores demasiado altos de 13*a* y 21 hay que explicarlos por un contenido de Al_2O_3. Una explicación para 23 no es posible, principalmente por no haber estado a mi disposición la publicación original.

III. La proporción de los metales bivalentes unidos con ácido silícico a silicio es aproximadamente 2:1. Ha sido descontada de la cantidad total de los metales bivalentes una parte equivalente al azufre y el resto, como unido con ácido silícico, puesto en cálculo.

Las diferencias discutidas en I aparecen aquí otra vez. En 21 la diferencia hay que atribuirla probablemente al Al_2O_3, pesado juntos con BeO.

IV. La proporción de los metales bivalentes, unidos con ácido silícico

descontado a berilo, es aproximadamente 1 : 1. Las observaciones hechas en II y III encuentran en este resumen en parte su explicación, en cuanto probablemente una parte de BeO es contenida en los análisis como FeO, MnO, etc. a causa de una separación incompleta.

Para los análisis 8*a* y 14 en los que, además de FeO, Mn(y Zn)O, también existe MgO, las relaciones numéricas cambian como sigue, al tomar el magnesio como isomórfico con berilo:

Análisis 8*a* : (Be, Mg) : Si = 0,87 : 1. (Mn, Fe) : (Be, Mg) = 1,13 : 1;

Análisis 14 : (Be, Mg) : Si = 1 : 1. (Mn, Fe, Zn) : (Be, Mg) = 0,95 : 1.

Estos resultados concuerdan mejor con las relaciones teóricas que los mencionados en los resúmenes.

En el análisis 14, para el cual ha sido elegido concienzudamente el material, hay que considerar el magnesio como componente de la helvina. Si bien estos cálculos parecen hablar a favor de una isomorfia de Be y Mg, no atribuyo a ellos tanta importancia como para ver refutadas las investigaciones de Retger (compárese *Zeitsch. f. physik. Chemie* 20, pág. 481, 1896). Sin embargo, creo que este problema merece ser examinado más especialmente por hablar investigaciones más modernas (compárese, por ejemplo (*Pfeiffer, Zeitsch. f. angewandte Chemie* 37, pág. 41, 1924), por un parentesco más estrecho de Be y Mg. Pero si las relaciones de Mg a Zn, Fe″ y Mn″ son mayores, siendo por lo tanto imposible una isomorfia de Be y Mg, no puede ser decidido en este lugar, principalmente porque los primeros miembros de las series periódicas ocupan con regularidad una posición excepcional. Pero mientras que la posición de Be y Mg en el sistema periódico aún no está aclarada definitivamente (compárese Pfeiffer y las publicaciones mencionadas por él) sobre el papel que Mg desempeña en la helvina difícilmente se puede decir algo.

V. La proporción de los metales bivalentes, unidos con azufre, a los unidos con ácido silícico (Me″sulf.) : (Me″sil) es la siguiente:

Análisis 1 (Helvina)	1 : 5,63
— 2	1 : 5,66
— 3	1 : 5,76
— 4	1 : 6,50
— 7	1 : 7,18
— 8 *a*	1 : 5,00
— 10	1 : 5,92
— 12	1 : 6,90
— 13 *a*	1 : 7,01
— 14	1 : 5,62
— 15	1 : 6,47
— 16 (Danalita)	1 : 5,66
— 17	1 : 6,94
— 21	1 : 7,52
— 22	1 : 5,93
— 23	1 : 7,31

Como los valores han sido encontrados, poniendo la cantidad equivalente al azufre, unida con metales bivalentes como sulfuros, en proporción a la cantidad del resto de los metales bivalentes considerados como silicatos), naturalmente las observaciones hechas referente a las tablas I hasta IV, valen también para este resumen.

Como término medio resulta :

$$(Me''_{sulf.}) : (Me''_{sil.}) = 1 : 6.$$

VI. Relación entre la composición química y el color del mineral :

Color	Análisis	FeO	MnO	ZnO	Fe	Mn	Zn
			Helvina				
Amarillo de limón claro.	15	0,66	48,05	—	0,0092	0,6773	—
Amarillo de cera hasta limón..............	12	2,99	51,65	—	0,0416	0,7282	—
Amarillo de limón	13*a*	2,15	53,11	—	0,0299	0,7487	—
—	1	4,00	49,12	—	0,0557	0,6925	—
—	7	4,45	44,43	—	0,0619	0,6264	—
—	4	5,56	41,76	—	0,0774	0,5888	—
Rojo-pardusco	8*a*	10,98	40,09	—	0,1528	0,5651	—
Pardo..............	2	13,02	39,68	—	0,1812	0,5594	—
Pardo-obscuro	14	14,75	30,79	4,89	0,2053	0,4341	0,0601
Rojo-pardusco	10	15,21	35,31	—	0,2117	0,4978	—
Rojo-pardusco	3	15,55	28,46	7,65	0,2165	0,4012	0,0940
			Danalita				
Amarillo hasta rojo-pardusco, pardo, rojo columbina	23	37.53	11,53	4,87	0,5224	0,1589	0,0599
Rojo de carne claro ...	17	29,09	6,47	16,14	0,4049	0,0912	0,1984
Rojo de carne claro ...	16	25,71	6,15	19,11	0,3579	0,0870	0,2349
Rosado claro	22	6,81	1,22	16,20	0,0918	0,0172	0,5678

La afirmación, hecha primero por Brögger, de que la helvina se pone más obscura a medida que FeO aumenta se refiere a todas las helvinas conocidas. Naturalmente esto tiene sólo un valor relativo, en cuanto todos los términos mineralógicos de colores carecen de exactitud científica.

Mientras que en las tablas I a IV no ha podido ser comprobada ninguna diferencia entre helvina y danalita, la revista VI demuestra diferencias esenciales. La danalita tiene color rojo-columbino hasta rosado. (El color ambiguo de la danalita 23 parece indicar una posición intermedia

entre helvina y danalita): con aumento del contenido de ZnO el color parece convertirse más en blanco.

Particularmente notable es la relación variada de FeO y MnO. En la helvina la parte de MnO, aun en las variedades más ricas en hierro, alcanza aproximadamente el doble de la cantidad del FeO, pero en la danalita la cantidad del FeO es mucho mayor que la de MnO.

La comparación de los pesos específicos no demuestra tales regularidades. El peso específico parece aumentar con el aumento de zinc y hierro; sin embargo un juicio decisivo no es posible, por estar influenciadas las determinaciones de la densidad por impurezas.

En cuanto a las fórmulas de helvina y danalita han sido hechas una serie de proposiciones:

1ª P. Groth *(Tabell. Ubersicht d. Min. nach ihren kristalogr.-chem. Beziehungen.* 3. Aufl. Braunschweig, 1889) establece las siguientes fórmulas:

Helvina $(SiO_4)_3(Mn, Be, Fe)_7S$ regular-tetraédrico-hemiédrico;

Danalita $(SiO_4)_3(Fe, Mn, Zn, Be)_7S$ regular-tetraédrico-hemiédrico.

« Los dos minerales, diferentes solamente por los metales bivalentes, los que se reemplazan isomórficamente, no pueden ser derivados según su carácter químico, sino de 3 moléculas SiO_4H_4, en las cuales 10H están reemplazados por 5R'' y 2H por el grupo bivalente de -R-S-R''»;

2ª Rammelsberg supone: $RS + 3\ (R_2SiO_4)$ *(Mineralchemie*, pág. 460, 1875).

Los dos conceptos no atienden la posición estoequiogenética del berilo, no aclarando tampoco la constitución interior del mineral;

3ª Kenngott *(N. Jahrb. f. Min.* II, pág. 72, 1893) calcula para la helvina 1 y 2 la fórmula: $MnS_2 . 6\ (2RO . SiO_2)$, para la helvina 10 y para las danalitas $MnS . 3\ (2RO . SiO_2)$.

Este cálculo depende demasiado de los cálculos estoequiogenéticos, cuya exactitud es limitada. El hecho, que al ser calcinada helvina argentinica, SO_2 no volatiliza, sino que el azufre forma sulfato, y que la estructura queda subsistente, habla en contra de polisulfuros. La concordancia cristalográfica y química de todas las helvinas y danalitas, como resulta de los resúmenes de este trabajo, es absolutamente en contra de la suposición de una diferencia de la constitución, una opinión que Kenngott mismo ya expreso. También Rammelsberg, quien ha analizado la helvina 1, no ha pensado en polisulfuros;

4ª Broegger y Backströn *(Zeitsch. f. Krist.*, 18, pág. 212, 1891) incorporan helvina y danalita al grupo del granate, considerando el berilo como reemplazante de aluminio. Llegan a las siguientes fórmulas:

```
    (1/2 Be) — O                         (1/2 Be) — O
             O                                    O
    Be    — O — Si                       Be    — O — Si
             O                                    O
    Mn    — O                            Fe    — O
     <Mn — O                              <Zn — O
  S        — Si = Helvina              S        — Si = Danalita
     <Mn — O                              <Zn — O
             O                                    O
    Mn    — O                            Fe    — O
             O                                    O
    Be    — O — Si                       Be    — O — Si
    (1/2 Be) — O                         (1/2 Be) — O
```

Reemplazando en Helvina Be″ por Al‴, resulta la siguiente analogía:

```
    Mn — O                                   Ca — O
         O                                        O
         O — Si                                   O — Si
    Al — O                                   Al — O
         O                                        O
     <Mn — O                                      O
  S          — Si = Helvina alumínica        Ca — O — Si = Granate
     <Mn — O                                      O
         O                                        O
    Al — O                                   Al — O
         O                                        O
         O — Si                                   O — Si
    Mn — O                                   Ca — O
```

Los dos autores han exaltado la posición particular del berilo, como resulta de nuestras revistas II y IV. La argumentación, en cuanto al establecimiento de la fórmula del granate, pone de manifiesto solamente que el berilo no es isomórfico con Ca, Mg, Fe″, Mn″ y Zn″. Que en la herderita ($CaBeFPO_4$) con Al_2O_3 hasta 6,58 por ciento y en la melinofana ($NaBe_2Ca_2SiO_3O_{10}F$) con 4,99 por ciento de Al_2O_3 (Doelters *Handbuch* II, 1, pág. 287), hay que considerar Be como reemplazante de Al, no puede ser supuesto inmediatamente, dado el defectuoso estado de nuestros conocimientos referentes a las relaciones de estructura de los silicatos, menos por basar los análisis de minerales raras veces sobre material « puro ». La formula de Brögger desde el punto de vista químico tiene poca probabilidad. La aparición del dodecaedro rombico no puede eliminar la dificultad de equiparar un Be bivalente con un Al trivalente. Por último, exactamente la posición cristalográfica de la helvina y de la danalita indica una diferencia con el granate, la que en Brögger queda borrada en favor de la aparición de una forma cristalográfica, perteneciente a varias clases de simetría;

5ª Retgers (*Z. f. phyk. Chemie* 20, pág. 481, 1896) y Goldschmidt (*Kontactmetamorfose*, pág. 399) toman helvina y danalita como mezcla isomórfica de manganesohelvina 3 ($MnBeSiO_4$).MnS y hierrohelvina 3 ($FeBeSiO_4$).FeS y zinkhelvina 3 ($ZnBeSiO_4$).ZnS. Aquí las relaciones estoequiogeneticas son tomadas en cuenta, dándose también al Be su posición especial en contra a Rammelsberg (véase bajo 2), pero no han sido atendidas las diferencias de helvina y danalita, a reconocer en

nuestra revista VI. No puedo aceptar la opinión de Goldschmidt, según la cual la danalita 23, a razón de su poco contenido de zinc, debía ser clasificada como helvina zinkífera. La coloración y aun más la proporción de hierro a manganeso justifica por completo la incorporación entre las danalitas. Contra el concepto de Goldschmidt habla en particular el cambio del color. No se comprende, por qué el hecho observado dentro de la serie de las helvinas, según el cual el aumento del contenido de hierro produce una coloración más obscura, no tuviera la validez para la serie de danalitas, cuando los componentes de mezcla son los mismos como en helvina;

6ª La fórmula de Jakob (véase Niggli, *Lehrbuch der Mineralogie,* pág. 405, Berlín 1920, y relato en *Z. f. Krist.*. 56, pág. 335, 1921) da una solución más satisfactoria. Jakob, tomando en cuenta la doctrina de coordinatos de Werner, considera helvina y danalita como tetraoxisilícatos, en las que tres grupos de SiO_4 se agrupan al rededor de un átomo central, bivalente R″. La valencia del núcleo del complexo hacia afuera importa para la primera esfera 10:

$$\left[SiO_4R''\begin{matrix}SiO_4\\SiO_4\end{matrix}\right]\cdot R''.$$

Una afinidad restante añade entonces en la segunda esfera aun una molécula, saturada en sí (por ejemplo FeS). Con esto, Jakob llega a las siguientes fórmulas:

$$[Be(SiO_4)_3]\begin{matrix}Mn_4\\Fe\\FeS\end{matrix} = \text{Helvina}; \qquad [Be(SiO_4)_3]\begin{matrix}Fe_4\\Mn\\ZnS\end{matrix} = \text{Danalita}.$$

Este concepto atiende los cálculos esteoquiogenéticos y los resultados químicos: La constitución de helvina y danalita es la misma referente al núcleo. Con esto, el parentesco cristalográfico está fundado. Las diferencias de los dos minerales hay que reducirlas a diferencias en la composición de las esferas exteriores. La fácil solubilidad de Fe, Mn y Zn, ante todo la rápida diminución del contenido de azufre, al actuar disoluciones ácidas, encuentran su explicación.

La proporción de Mn a Fe, puesta por Jakob en helvina como 4:1, en danalita 1:4, se escribe mejor como variable, correspondiente a los resultados químicos.

Propongo cambiar las fórmulas en:

$$[Be(SiO_4)_3]\begin{matrix}(Mn, Fe, Zn)_5\\(Fe, Mn)\,S\end{matrix} = \text{Helvina}.$$

$$[Be(SiO_4)_3]\begin{matrix}(Fe, Zn, Mn)_3\\(Zn, Mn)\,S\end{matrix} = \text{Danalita}.$$

Con esto, ante todo es tomado en cuenta, que en la calcinación de la helvina se forman además de SO_4Fe también SO_4Mn. En la helvina argentínica pudiera encontrarse también Mg además de Mn, Fe, Zn.

La posición especial del berilo parece encontrar un apoyo en la observación comunicada por Palache (*Min. Notizen* III, relatado en *Z. f. Krist.* 44, pág. 17, 1907). Según ésta, en danalita descompuesta de Gloucester y Rockport (Mass), ha sido encontrado como único silicato fenakita (Be_2SiO_4), mientras Zn, Fe y Mn aparecen como sulfuros respectivamente como óxidos y carbonatos, pero el ácido silícico restante como cuarzo. El resultado de analisis de la helvina terrosa, de color ocráceo de Casa La Plata, en la que ha salido por disolución más berilo que hierro, no contradice. Según los resultados de los ensayos de solubilidad, en los que siempre menos berilo que hierro y manganeso ha sido disuelto, supongo que en la descomposición natural han sido disueltos primero hierro y manganeso, pero que ellos no han sido eliminados, sino que se precipitaron en la cavernosidad como óxidos, apareciendo ellos por lo tanto en el analisis, pero no pueden ser considerados más como componentes de la helvina.

También la solubilidad de la helvina en ácidos concentrados no se encuentra en contradicción a la suposición de un complexo berilo-ácido silícico, habiendo sido comprobado ya varias veces el aumento de la solubilidad en complexos aun mayores.

Hasta que por síntesis de la helvina y de la danalita la solución definitiva referente a su constitución no sea dada, la fórmula de Jakob debe ser considerada como la mejor fundada.

Dresden, marzo 1925.

LITERATURA

I. PARTE GEOLÓGICA

1. BODENBENDER, GUILLERMO, *La Sierra de Córdoba. Constitución geológica y productos minerales de aplicación*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, tomo I, número 2, Buenos Aires, 1905.

2. BEDER, ROBERTO, *Las cales cristalino-granulosas de la Sierra de Córdoba y sus fenómenos de contacto*, Ebenda, serie B., Boletín número 7, 1913.

3. BEDER, ROBERTO, *Estudios geológicos en la Sierra de Córdoba especialmente de las calizas cristalino-granulosas y sus fenómenos de metamorfismo*, Ebenda, serie B., Boletín número 33, 1922.

4. BEDER, ROBERTO, *Plano de los yacimientos de los minerales de Wolfram en la República Argentina*, Ebenda, 1915.

5. RIMANN, EBERHARD, *Estudio geológico de la Sierra Chica entre Ongamira y Do-*

lores, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, tomo XXII, páginas 129-202, Buenos Aires, 1918.

6. RIMANN, EBERHARD, *Handschriftliche Notizen, Tagebücher und Aufnahmeskizzen* (inédito).

7. BRACKEBUSCH, L., *Mapa Geológico de la República Argentina*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*. Parte de la Sierra de Córdoba.

II. PARTE PETROGRÁFICA

1. DOELTER, C., *Handbuch der Mineralchemie*, Dresden.

2. HINTZE, CARL, *Handbuch der Mineralogie*, Leipzig.

3. ROSENBUSCH-WÜLFING, *Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien*, Stuttgart, 4, und 3, Auflage.

4. WEINSCHENK, ERNST, *Die gesteinsbildenden Mineralien*, Freiburg.

5. REINISCH, REINHOLD, *Petrographisches Praktikum*. Berlin.

6. ERDMANNSDÖRFFER, O. H., *Grundlagen der Petrographie*, Stuttgart, 1924.

7. BOEKE-EITEL., *Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie*, Berlin, 1923.

8. OSANN, A., *Beiträge zur chemischen Petrographie*, Stuttgart.

9. DEDEROW, *Epidotisierung von Granat*, in *Annuaire géologique et minerale de la Russie 1905*, 8. S. 33. *ref. Z. f. Krist.*, 44, 1908.

10. HOLLAND, T. H., *Ursprung von Granaten*, ref. *Z. f. Krist.*, 1898, 30 nach R. Geol. Survey India 20, 1895, S. 20.

11. HERZ, *Zonarstruktur der Plagioklase, Tschermaks min. petr., Mitt.* 13, 1892, S. 343, ref. *Z. f. Krist.*, 25, 1895, S. 612.

12. SCHNUTZER, *Zonarstruktur, Rekurvenz und Resorption bei zonaren Plagioklasen*, *Zentralbl. f. Min.*, 1910.

13. DREIBRODT, « *Beiträge zur Kenntnis der diopsidischen Brockengranitite und zur Daueritisierung* », Dissertation Leipzig, 1913.

14. DOELTER, C., *Das Radium und die Farben*, Dresden, 1910.

15. DOELTER & SIRK., *Radioaktivität der Minerale*, ref. *Z. f. Krist.*, 52, 1914, S. 92, nach Ber. Akad., Wien 109, 1910, S. 181.

16. DOELTER, C., *Nur pigmenthaltige Mineralien durch Bestrahlung verfärbt*, *N. Jb. f. Min.*, 1922, I. S. 143, ref. nach Ber. Akad. Wien 129, 1920, S. 399.

17. DOELTER, C., *Farbänderung von Minderalien durch Bestrahlung*, *Zentralbl. f. Min.*, 1923, S. 324.

18. DOELTER, C., *Thermoluminoscenz von Flusspat*, *Zentralbl. f. Min.*, 1924, S. 419.

19. DOELTER UND NEGLER, *Einwirkung von Radiumstrahlen auf Flusspat*, *Zentralbl. f. Min.*, 1924, S. 673.

20. WEBER, « *Zur Umkehrung der pleochroittischen Höfe* », *Zentralbl. f. Min.*, 1923, S. 388.

21. PIUTTI, A., *Radioaktivität und Heliumgehalt von Zirkon*, *Z. f. Krist.*, 52, 1914, S. 411.

22. WINKELMANN UND STRAUBE, *Flusspat durch Bestrahlung zum Fluoreszieren gebracht*, *Wied. Ann.* 59, 1896, S. 324, ref. *Z. f. Krist.*, 30, 1898, S. 615.

23. MÜGGE, O., *Radioaktivität und pleochroitische Höfe*, *Zentralbl. f. Min.*, 1909, S. 65, ff.

24. MÜGGE, O., *Beobachtungen am Flusspat von Wölsendorf*, ref. *N. Jb. f. Min.*, 1924, I, S. 9, nach *Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen*, 1923, S. 1-16.

25. GELJER, PER., « *Epidot-Orthit als die Ursache von Färbung im Flusspat* », *Geologiska Föreningens i Stockholm*, *Nr.* 346, 1923, S. 386.

III. PARTE QUÍMICA

1. GOLDSCHMIDT, V. M., *Die Kontaktmetamorphose im Kristiana-Gebiet*, Kristiana, 1911.

2. BECK, R., *Ueber die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgeb., Jahrb. f. d. Berg-und Hüttenwesen im Kgr. Sachsen*, 1904, Freiberg.

3. BECK, R., *Die Erzlagerstätten von Schwarzenberg, Z. d. Deutschen Geol. Ges.*, 1900, S. 58.

4. GMELIN, *Analyse eines Schwarzenberger Helvins*, Pogg. Ann. 3, 1825.

5. RAMMELSBERG, *Analyse von südnorwegischem Helvin*, Pogg. Ann. 93, 1854.

6. RAMMELSBERG, *Mineralchemie*, 1875.

7. BRÖGGER, *Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit-und Nephelinsyenite, Z. f. Kristall* 16, 1890.

8. BRÖGGER UND BOCKSTRÖM, *Die Mineralien der Granatgruppe, Z. f. Krist.*, 18, 1891.

9. SZABÓ, JOSEF, *Helvin von Kapnik (Ungarn)*, ref. *Z. f. Krist.*, 8, 1884, S. 533.

10. KALECSINEZKY, A., *Analyse des Helvins von Kapnik*, ref. *Z. f. Krist.* 20, 1892, S. 365.

11. BREITHAUPT, AUGUST, « *Beschreibung neuer Bseudomorphosen* », *Berg-und Hüttenmännische Zeitg.*, 1853, S. 370.

12. LEWIS H. CARVILL, « *Helvin von Amelia Court Bouse* » *(Virginia), Proceedings of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia*, 1882, S. 100, ref. *Z. f. Krist.* 7, 1883, S. 423.

13. v. KOKSCHAROW, NICOLAI, *Materialien zur Mineralogie Russlands* Bd. 5, St. Petersburg, 1866.

14. FONTAINE, W. F., *Minerals in Amelia County* (Virginia), *Amer. Journ. of sc. and arts* 25, 1883, S. 330.

15. GENTH UND PENFIELD, *Danalith von Fest-Cheyenne Canon (Colorado), Americ. Journ. of sc. and arts* 44, 1892, S. 381, ref. *Z. f. Krist.* 23, 1894, S. 597.

16. COOKE, JOSTAH P. JR., *On Danalite, a new mineral species from the Granite of Rockport (Mass), Sill. amer. Journ.* 42, 1866, S. 73.

17. MIERS, H. A. UND PRIOR, G. T., *Danalith von Redruth (Cornwall)*, ref. aus *Min. Mag.* X, 1892; in *N. Jahrb. f. Min.*, 1893, und *Z. f. Krist.* 24, 1895, S. 202.

18. KENNGOTT, A., *Konstitution von Helvin und Danalith, N. Jb. f. Min.*, 1893, II, S. 72, ref. *Z. f. Krist.* 25, 1895, S. 507.

19. HOFFMANN, *Danalith von der Walrus-Insel (James-Bai, Canada)*, ref. *Z. f. Krist.* 39, 1904, S. 175, aus *Ann. Rep. Geol. Survey Canada*, 1899, S. 12.

20. WADSWORTH, M. E., *Danalith von Bartlett (New-Hempshire)*, ref. *Z. f. Krist.* 4, 1880, S. 616, aus *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 1879.

21. PALACHE, *Phenakit als Umwandlunsprodukt des Danalith von Gloucester (Mass.)* ref. *Z. f. Krist.* 44, 1907, S. 17.

22. GROTH, P., *Tabell. Ubers. d. Mineralien nach ihren Kristallogr.-chem. Beziehungen*; Braunschweig, 1889.

23. CURIE, JACQUES UND PIERRE, *Thermoelektrizität am Helvin*, ref. *Z. f. Krist.* 6, 1882, S. 291.

24. HANKEL, W. G., *Thermoelektrizität am Helvin. Ber. Sächs. Ges. d. Wiss. 1882*, 12, S. 551, ref. *Z. f. Krist.* 9, 1884, S. 414.

25. MICHEL-LÉVY UND LACROIX, *Brechungsquotient des Helvin*, Comptes rendu, 106, 1888, S. 106, ref. *Z. f. Krist.* 18, 1891, S. 324.

26. SASLAWSKY, J. J., *Kontraktion der Minerale, Z. f. Krist.* 59, 1923, S. 196.

27. Retgers, J. W., *Beryllium nicht isomorph mit den zweiwertigen Metallen der Magnesiumgruppe*, *Z. f. Phys. Chemie* 20, 1896, S. 481.

28. Pfeiffer, *Stellung von Beryllium und Magnesium im periodischen System*, *Z. f. angew. Chemie*, 1924, S. 41.

29. Jakob, Johann, « *Zur Theorie der magmatischen Mineralisatoren* », *Z. f. anorg. Chemie* 106, 1919, S. 229, ref. *Z. f. Krist.* 56, 1921, S. 335.

30. Niggli, F., *Lehrbuch der Mineralogie*, Berlin, 1920.

31. Dittrich, Max., *Gesteinsanalyse*, Leipzig, 1906.

32. Werner, A., *Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der anorgan. Chemie.*



Fig. 1. — Paragneis del yaciente del filón helvinífero
Biotita con aréolas pleocroíticas y Albita

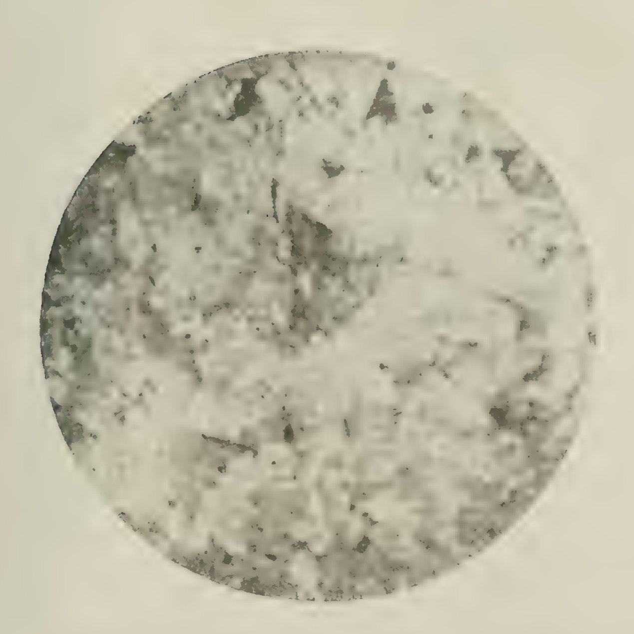


Fig. 2. — Cristal de Helvina con zona central, turbia. Copos de Biotita y Clorita;
la Biotita está encerrada parcialmente en la Helvina

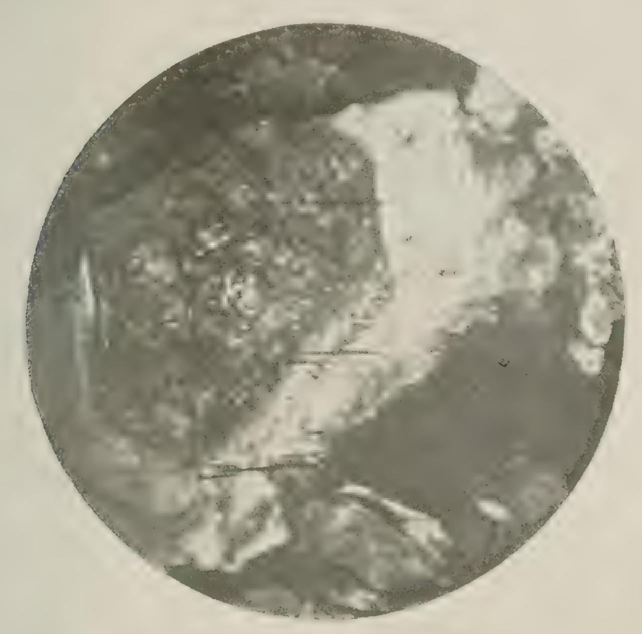


Fig. 3. — Albita del filón helvinífero con estructura zonal. Los márgenes están corroídos fuertemente, la parte central es turbia. Las maclas atraviesan las zonas. Nicoles cruzados.



Fig. 4. — La misma Albita de la figura 3, girada 50°

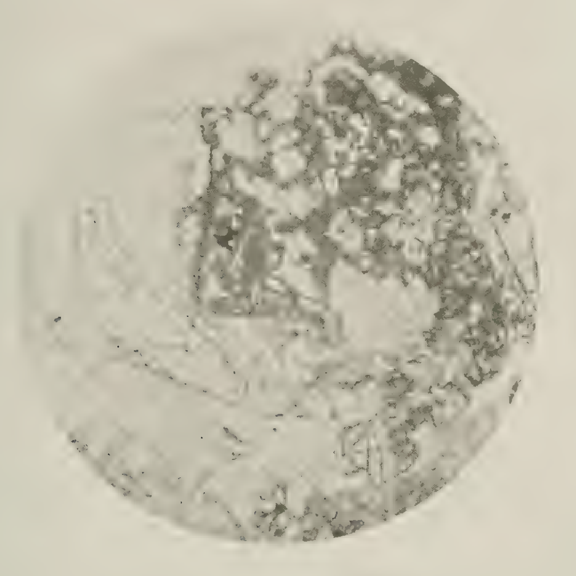


Fig. 5. — Granate del filón helvinífero, fuertemente agrietado, con indicios de estructura zonal, rodeado de Clorita

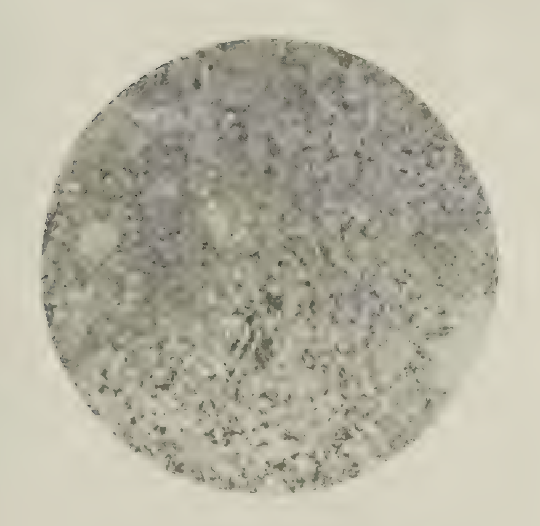


Fig. 6. — Roca de granate de Casa La Plata : Espato fluor con aréolas violáceas y granate amarillo

VOCABULARIO TOBA

(RÍO PILCOMAYO Y CHACO ORIENTAL)

CON BIBLIOGRAFÍA Y UNA LÁMINA

POR R. LEHMANN-NITSCHE

Introducción

Desde que Samuel A. Lafone Quevedo, con la publicación de un manuscrito del padre Bárcena sobre el Toba, dió una base sólida para el conocimiento de este idioma; desde que Lucien Adam, en 1899, lo ubicó dentro del gran grupo lingüístico Guaicurú por él creado, y desde que Theodor Koch-Grünberg volvió a investigar en otra monografía los diferentes dialectos y entre ellos el Toba (1), el estudio tanto especial como comparativo de este idioma ha hecho ciertos progresos. Entre las publicaciones de la primera categoría, debe contarse la obra del padre fray Zacarías Ducci O. F. M., mientras que la investigación de Samuel A. Lafone Quevedo busca correlacionar las lenguas del grupo Guaicurú con el Chiquito.

Podría, pues, creerse que ya no se precisa recolectar vocabularios aislados y publicarlos en un artículo especial, como se hará en las siguientes líneas.

Ocurre, empero, que la mayoría de las listas — que van enumeradas, cronológicamente, en una sinopsis bibliográfica — y con ellas las conclusiones gramaticales, no se basan en el lenguaje de un determinado individuo; en casi todos los casos, por lo menos no sabemos nada respecto a esta condición preliminar e indispensable para alcanzar datos fidedignos, tan difíciles en una materia como la lingüística sudamerica-

(1) Los títulos de las respectivas obras pueden verse más adelante en la sinopsis bibliográfica.

na y la chaqueña ante todo. Yo, por mi parte, tengo cierta desconfianza en los apuntes de los antiguos misioneros que obraban en el Chaco, pues no se habrán limitado a explotar un solo indígena; habrán, más bien, compilado una gramática a base del habla de varios, no sospechando que pueda haber diferencias dialectales más o menos notables que no es permitido combinar para una sola lengua, común a todos. La misma gran obra del padre Bárcena, ¿corresponde a un determinado dialecto o es compilación de varios? No lo sabemos. Es, pues, necesario reanudar esta clase de estudios; controlar y revisar los antiguos documentos y eliminar aquellos de dudosa autenticidad: recién así llegaremos a colocar los fundamentos sólidos para el conocimiento, exacto y fidedigno, de cualquiera de los idiomas nativos, y recién después será posible trazar los planes de una lingüística comparativa interamericana.

Para hacerse una idea sobre el estado actual de lo que sabemos respecto a las tribus del gran grupo Guaicurú en general, el lector debe consultar la monografía de Ludwig Kersten (1) y ante todo la de Theodor Koch-Grünberg (2): los detalles somáticos pueden verse en nuestra investigación especial que representa la entrega 2 del tomo I (nueva serie) de los *Anales del Museo de La Plata*. Últimamente, Rafael Karsten (3) ha reunido en un volumen sus propias observaciones con las de los autores anteriores.

Pero los fines del presente artículo exigen que presentemos una sinopsis bibliográfica del Toba antes de ofrecer el nuevo material lingüístico. No pretendemos que sea completa, aunque hemos utilizado — se entiende — las conocidas fuentes para esta especialidad, como el libro del Conde de la Viñaza (4), etc. Libros, etc., con vocabularios de segunda mano, como la *Raza americana* de Brinton, no fueron insertados en la lista siguiente.

Sabemos perfectamente bien que el «Toba» está tan emparentado con otros dialectos, ante todo el mocoví, que un estudio más amplio también ha de extenderse a todos los componentes del grupo Guaicurú.

(1) KERSTEN, *Die Indianerstämme des Gran Chaco bis zum Ausgange des 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur historischen Ethnographie Südamerikas*, en *Internationales Archiv für Ethnographie*, XVII, pp. 1-75, esp. pp. 37-41, Leiden, 1904.

(2) KOCH-GRÜNBERG, *Die Guaikurústämme*, en *Globus*, LXXXI, pp. 1-7, 39-46, 69-78, 105-112, Braunschweig, 1902. Las páginas 69-78 y 105-109 tratan de los Tobas.

(3) KARSTEN, *The Toba Indians of the Bolivian Gran Chaco*, = *Acta Academiae Aboensis Humaniora*, IV. 126 pp., Abo, 1923.

(4) DE LA VIÑAZA, *Bibliografía española de lenguas indígenas de América*, Madrid, 1892. Un complemento crítico de esta obra representa el estudio de RODOLFO R. SCHULLER, *Lingüística americana. Notas bibliográficas*, en *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, XXVI, pp. 61-71, 470-500, Madrid, 1912.

Sinopsis bibliográfica del idioma Toba

Cerca del año 1600. La obra más antigua es el manuscrito del padre Alonso Bárcena S. J., conservado en la biblioteca del general Bartolomé Mitre (hoy parte del Museo Mitre), en Buenos Aires, y publicado desde 1893 hasta 1899 por Samuel A. Lafone Quevedo en cuatro diferentes partes, aumentado con moderno material comparativo (1).

Fin del siglo XVIII. De esta época datan las parcas noticias sobre la lengua Toba, que el abate Hervás intercaló en sus obras lingüísticas, de las cuales sólo la última está accesible a mi consulta (2).

1793. En el «Cuadro sinóptico de doce lenguas» (114 palabras), que forma parte del *Diario* del capitán de fragata don Juan Francisco Aguí-

(1) Bárcena, *Arte y vocabulario de la lengua Toba.*

I: *Arte la lengua Toba,* por el padre Alonso Bárcena S. J. (MS. propiedad del General B. Mitre). Con vocabularios facilitados por los Sres. Dr. Ángel J. Carranza, Pelleschi, y otros, editados y comentados con un discurso preliminar por Samuel A. Lafone Quevedo, en *Revista del Museo de La Plata,* V, pp. 129-184, 305-327 (en el tiraje aparte, pp. 1-79; la p. 328 resp. 80 en blanco), 1893.

II: *Arte y vocabulario de la lengua Toba,* por el padre Alonso Bárcena S. J. (manuscrito en la Biblioteca del General Mitre), con un léxicon toba-castellano y otras piezas [editados y comentados] por Samuel A. Lafone Quevedo, *ibidem,* VII, pp. 189-227 (en el tiraje aparte, pp. 81-119; la p. 228 resp. 120 en blanco), 1896.

III: *Vocabulario castellano-toba,* por el padre Bárcena (MS. en la Biblioteca del General Mitre), acompañado de equivalencias apuntadas de boca del indio López en 1888 por Samuel A. Lafone Quevedo, *ibidem,* VII, pp. 229-261 (en el tiraje aparte, pp. 121-153; la p. 262 resp. 154 en blanco), 1896.

IV: *Vocabulario toba-castellano-inglés fundado en el vocabulario y arte del padre A. Bárcena, con equivalencias del indio López en 1888,* arreglado por Samuel A. Lafone Quevedo, *ibidem,* IX, pp. 253-332 (en el tiraje aparte, pp. 155-234), 1899.

El tiraje aparte se compone de las cuatro secciones recién enumeradas; la obra total, ni en la *Revista* ni en el tiraje aparte lleva un título general; el de «Arte y vocabulario de la lengua Toba» al principio de la presente sinopsis bibliográfica fué antepuesto por nosotros.

(2) Hervás, *Origine, formazione, mecanismo, ed armonia degl'idiomi* (= *Idea dell' Universo,* XVIII) p. 37, tab. XLVIII y siguientes, Cesena, 1785. — Viñaza, nº 367;

Idem, *Arimetica delle nazioni e divisione del tempo fra l'orientali* (= *Idea dell' Universo,* XIX), p. 99, Cesena, 1786. — Viñaza, nº 370;

Idem, *Vocabulario poligloto con prolegomeni sopra più CL lingue...* (= *Idea dell' Universo,* XX), pp. 161, 223, Cesena, 1787. — Viñaza, nº 371;

Idem, *Saggio pratico delle lingue con prolegomeni, e una raccolta di orazione Dominicali in più di trecento lingue...* (= *Idea dell' Universo,* XXI), p. 105, Cesena, 1787. — [pp. 105-106: «Oraciones dominicales traducidas literalmente y con notas gramaticales, dialetti Toba-Abiponi (Toba, Mocobí, Abipón»), según F. F. Outes, en carta particular. — Viñaza, nº 372.

Idem, *Catálogo de las lenguas de las naciones conocidas...* I, p. 176, Madrid, 1800.

rre, va también la lengua Toba: el respectivo manuscrito fué publicado en 1898 por Enrique Peña (1) (q. v.) y el «cuadro» corresponde a las páginas 488-499. Un año más tarde, S. A. Lafone Quevedo reprodujo en el Apéndice E de su edición de Bárcena (sección IV, pp. 330-331, resp. pp. 232-233 del tiraje aparte) la «columna toba del vocabulario políglo-to» de Aguirre.

1837. En este año fué publicada, por Pedro de Angelis (2), una lista de los numerales en Toba (y otras lenguas del Chaco), probablemente extractada de un «Arte y vocabulario de la lengua Toba (autógrafo)», anónimo, y citado por él en la página anterior; supongo que el respectivo manuscrito es del siglo XVIII. La lista de los respectivos numerales, más tarde fué reproducida por H.-A. Weddell en el libro sobre su viaje al sur de Bolivia (3).

1860. Una lista de 16 palabras hállase en la obra de L. Alfred Demersay (4) sobre la historia física, económica y política del Paraguay; ella va acompañada del mismo número de los correspondientes términos en idioma Lengua y Guaraní.

1879. Al encontrarse el ingeniero Juan Pelleschi en el Chaco — los resultados de su estada representan sus *Otto mesi nel Gran Chaco...* Firenze, 1881, y sus estudios sobre la lengua de los Matacos, publicados en colaboración con S. A. Lafone Quevedo en el *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVII, páginas 559-622 y XVIII, páginas 173-350, Buenos Aires, 1896-1897. — recolectó también dos breves vocabularios mocoví. Ellos fueron publicados por Lafone Quevedo (5) y por éste remitidos después, como manuscritos, a L. Adam, quien los insertó en el *Vocabulario comparativo* de sus *Matériaux*, etc. (pp. 151-168, v. m. a.), como «toba»; como es el mismo idioma, este detalle carece de importancia.

1881. En su obra sobre el Gran Chaco, Luis Jorge Fontana (6) publica una lista de 44 voces de lenguas indígenas, recopiladas durante su

(1) PEÑA, *Etnografía del Chaco. Manuscrito del capitán de fragata don Juan Francisco Aguirre (1793)*, con introducción por Enrique Peña, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XIX, pp. 464-510, Buenos Aires, 1898 (en el tiraje aparte: 1899).

(2) ANGELIS, *Bibliografía del Chaco* [al fin del *Discurso preliminar al diario de Arias*], en *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Río de la Plata*, nº 66, Buenos Aires, 1837; *Ibidem*, 2ª edición, Buenos Aires, 1910.

(3) WEDDELL, *Voyage dans le Sud de la Bolivie*, p. 329, París, 1851.

(4) DEMERSAY, *Histoire physique, économique et politique du Paraguay et des établissements des Jésuites*, I, p. 456, París, 1860.

(5) LAFONE QUEVEDO, *Apéndices a la gramática Mocoví [del padre Tavolini]*, en *Revista del Museo de La Plata*, IV, pp. 263-268, 1892.

(6) FONTANA, *El gran Chaco*, pp. 172-173, Buenos Aires, 1881.

acción como secretario de la gobernación «de estos territorios del Chaco». Ese «breve vocabulario de las seis lenguas del Chaco» (entre ellas el Toba), fué reproducido en 1887 por el doctor J. M. Larsen (1). Las palabras tobas fueron aprovechadas mas tarde, como inéditas, para el *Vocabulaire comparé* de L. Adam (*Matériaux*, etc., pp. 151-168, v. m. a.).

1883. Durante la expedicion al Chaco Austral, llevada a cabo en el otoño de 1883 por el regimiento 6 de infantería, Ángel Justiniano Carranza, como individuo de la comisión cientifica exploradora, tuvo oportunidad de observar los indios Tobas y apuntar un vocabulario de 355 voces (2). Parte de este material, mas tarde, fué utilizado como inédito por L. Adam en sus *Matériaux*, etc. (*Vocabulaire comparé*, pp. 151-168). Un articulo postumo de Carranza (3), contiene diseminados en el texto buena cantidad de términos zoologicos y botánicos, etc., sin aportar datos nuevos.

1884. En otra expedición militar, llevada a cabo bajo el comando inmediato del general Victorica en el año 1884 «para la exploración, ocupación y dominio de todo el Chaco Argentino», el entonces ayudante mayor J. Amadeo Baldrich apuntó un vocabulario toba (105 voces), publicado primero en la obra oficial sobre esa expedición (4) y más tarde en un libro particular del autor (5).

1886. En este año se publicó en Barcelona el libro del fray José Cardús, sobre las misiones franciscanas entre los infieles de Bolivia, que entre muchos otros vocabularios contiene uno del Toba, compuesto de 41 voces o términos respectivamente (6).

1887. Al encontrarse en esta época el doctor Carlos von den Steinen, antes de emprender su segundo viaje al río Xingú, en la ciudad de Buenos Aires, tuvo oportunidad de apuntar una lista de palabras tobas, que

(1) LARSEN, *Breve vocabulario de las seis lenguas del Chaco*, en *Revista de la Sociedad Geográfica Argentina*, V, pp. 354-355, Buenos Aires, 1887.

(2) CARRANZA, *Expedición al Chaco Austral*, pp. 422-429, Buenos Aires, 1884.

(3) CARRANZA, *Los Tobas. Su ubicación geográfica, idioma y costumbres (Escritos póstumos)*, en *Revista Nacional*, XXVIII, pp. 345-356, XXIX, pp. 5-16, Buenos Aires, 1899.

(4) *Campaña del Chaco. Expedición llevada a cabo bajo el comando inmediato del Excelentísimo Señor Ministro de Guerra y Marina, General Dr. D. Benjamín Victorica en el año 1884 para la exploración, ocupación y dominio de todo el Chaco Argentino...* pp. 449-450, Buenos Aires, 1885.

(5) BALDRICH, *Las comarcas vírgenes. El Chaco central norte*, pp. 270-271, Buenos Aires-La Plata-Rosario, 1890. Un capítulo de este libro fué publicado, fragmentaria y preliminarmente, por el mismo autor en 1889: *Los indios Mataguayos*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, X, pp. 214-233, Buenos Aires, 1889.

(6) CARDÚS, *Las misiones franciscanas entre los infieles de Bolivia...*, p. 321, Barcelona, 1886.

más tarde fueron publicadas por Th. Koch-Grünberg en su obra del año 1903 *(Die Guaikurú-Gruppe,* etc., pp. 70-83).

1888. Un año más tarde, en la misma ciudad, Samuel A. Lafone Quevedo consultó al indio López, quichuizante de Santiago del Estero, capturado por los Tobas y criado por ellos; confrontó las palabras así obtenidas con las antiguas del padre Bárcena de 1620 y las publicó en las partes III y IV de su edición del manuscrito de este jesuíta.

1890. En una pieza literaria de Filiberto de Oliveira Cézar (1) van incluídas como 430 palabras tobas; parte de este vocabulario, remitido por Lafone Quevedo a L. Adam, fué utilizada por éste para la sección comparativa de sus *Matériaux,* etc. (pp. 151-168).

1891. Los materiales lingüísticos del viajero francés A. Thouar (2) se limitan a 85 palabras del Alto y a 7 del Bajo Pilcomayo; hállanse intercaladas tambien en el estudio de L. Adam, del año 1899 *(passim).*

1895. Como mera curiosidad etnológico-literaria debo mencionar una poesía erudita en lengua toba, acompañada de la versión castellana, también en rimas (3). En estos 20 versos, asonantes en a en ambos idiomas, Claudio R. Pozuelo describe la tragedia de una india, hija del cacique Nolák, huída con un soldado cristiano, que más tarde es obligado por el padre a matarla antes de ser llevado al cautiverio. ¡Oh tiempos aquellos de los buenos romances! Como curiosidad literaria reproducimos la breve pieza :

LA HIJA DEL CACIQUE

(Tradición de los indios Tobas)

Uatranac dokchic	Viendo un soldado cristiano
jolék Nolák	a la hija del gran Nolák
aaaac pok	«te quiero mucho — la dijo, —
adiyalá cayayón cainarán.	vamos lejos a pescar».
Jolek agüe sadirá	Dijo ella « vete, no quiero,
caude salaut	mi padre me hará matar » ;
aaaac pé pakal	mas de la noche en la sombra
dokchic aicuyapié.	con el cristiano se va.
Nellong calló caquersit	Toma él su caballo y lanza
cacike nichilén,	el cacique al despertar,

(1) OLIVEIRA CÉZAR, *Los amores de una india. Viaje al país de los Tobas,* pp. ?, Buenos Aires-La Plata-Rosario, 18?? ; *Ídem,* 2ª edición, pp. 184-189, *ibidem,* 1892 ; *Ídem,* nueva edición, pp. 281-287, Buenos Aires, 1897.

(2) THOUAR, *Explorations dans l'Amérique du Sud,* pp. 419-421, París, 1891.

(3) POZUELO, *La hija del cacique (tradición de los indios Tobas),* en *La Revista Literaria,* I, p. 99, Buenos Aires, 1895.

ibó lobaranak	y en un rancho muy lejano
nellong jolek uatranac.	la hija alcanza, y su galán.
Cacike aaaac dokchic	A éste, por la fuerza, obliga,
jolek salaut	a su propia hija matar,
nellong nelatae	llevándoselo cautivo
Cotoarg.	para gloria de Jehová.
Sadirá aló dokchic	No quieras, mujer, cristianos;
caudé salaut	tu padre te hará matar,
ytayó ilen jolek	como fué muerta la hija
cacike Nolák.	del gran cacique Nolák.

1899. La obra de Lucien Adam, aparecida en este año (1), marca un notable paso hacia adelante respecto al conocimiento comparativo de los tantos idiomas o dialectos emparentados entre sí: ellos fueron reunidos por nuestro autor en una sola familia, la Guaicurú. Respecto al Toba, Adam utilizó los materiales de Bárcena, Lafone Quevedo (indio López) y A. Thouar, y compiló al fin, en las páginas 151 a 168, los manuscritos de vocabularios tobas apuntados por Ángel J. Carranza, Filiberto de Oliveira Cézar, Luis Jorge Fontana y Juan Pelleschi; como no le habrá sido comunicado que los tres primeros vocabularios ya habían sido publicados en otra parte, Adam los considera como inéditos, agregando al mismo tiempo que S. A. Lafone Quevedo se proponía publicarlos en la «Biblioteca lingüística del Museo de La Plata», lo que no se ha realizado. Por consiguiente, en el título de la primera parte de la edición de Bárcena, debe borrarse el párrafo: «Con vocabularios facilitados por los señores doctor Ángel J. Carranza, Pelleschi y otros».

1900. El número de palabras tobas, contenidas en el *Compendio* de Guido Boggiani (2), es 30: fueron sacadas de los vocabularios que él mismo había formado.

1903. El vasto estudio de Th. Koch-Grünberg sobre el grupo lingüístico Guaicurú (3) es muy importante y complemento del trabajo análogo de L. Adam. Respecto al Toba, utiliza los materiales de Bárcena, Aguirre, Demersay, Fontana (*ex* Adam), Carranza (*ex* Adam), Baldrich, Cardús, Lafone Quevedo (1888), Oliveira Cézar (*ex* Adam), Thouar y Boggiani, y edita el vocabulario apuntado por K. von den Steinen en 1887.

(1) Adam, *Matériaux pour servir à l'établissement d'une grammaire comparée des dialectes de la famille Guaicurú (Abipone, Mocoví, Toba, Mbaya), = Bibliothèque linguistique américaine*, XXIII, 168 pp., París, 1899.

(2) Boggiani, *Compendio de etnografía paraguaya moderna*, pp. 28-29, Asunción, 1900.

(3) Koch-Grünberg, *Die Guaikurú-Gruppe*, en *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellchaft in Wien*, XXXIII, pp. 1-128, Wien, 1903.

1906. En su estudio «Sobre el orijen de los Charrúa» (1), R. R. Schuller discurre sobre la correlación lingüística de las tribus chaquenses y se ocupa, por consiguiente, también de los Tobas, reproduciendo en una lista comparativa del toba, mocoví y abipón (pp. 121 a 127), los equivalentes que corresponden a 51 palabras castellanas; sus fuentes proceden de algunos de los autores arriba citados.

1900-1909 resp. 1912. En esta época se publicaron los estudios del padre fray Zacarías Ducci, O. F. M., sobre el idioma de los Tobas de Taccagalé (2); son importantes porque se basan, al parecer, en el lenguaje de una bien determinada tribu. Lafone Quevedo les dedicó un artículo especial (3), y cuando el fraile, en 1912, estendía sus observaciones, comparativamente, a otro codialecto del grupo Guaicurú (4), no dejó de presentar este nuevo trabajo sin una introducción especial.

1910. Despertado así el interés para confrontaciones comparativas entre dos idiomas afines, el mismo S. A. Lafone Quevedo investigó las relaciones entre las lenguas de tipo Guaicurú y de tipo Chiquito (5), dirigiendo así el rumbo de los especialistas hacia una futura lingüística comparada interamericana.

1910. Un opúsculo curioso y bizarro es el librito de Hilario Carabassa que dice haber pasado 37 años entre los Tobas del Chaco (6); pero como lo bueno debe ser aprovechado donde quiera que se encuentre, mencionamos un vocabulario castellano-toba de casi 300 voces, iguales en parte a las de Oliveira Cézar.

1923. En este año fueron publicadas las observaciones de Rafael Karsten (7), hechas en 1912. El capítulo VIII está dedicado enteramente a la lingüística, ofreciendo, según materias, unas 300 palabras.

(1) SCHULLER, *Sobre el orijen de los Charrúa...*, en *Anales de la Universidad de Chile*, CXVIII, pp. 201-262, 413-501, Santiago de Chile, 1906; *Ídem*, edición especial de 158 pp., Santiago de Chile, 1906.

(2) DUCCI, *Los Tobas de Taccagalé (Misión de San Francisco Solano), con arte y vocabulario toba-castellano y un mapa*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XXI, pp. 165-214, 1900; XXII, pp. 68-88, 1905; XXIII, pp. 23 bis — 53 bis, 1909 (el tiraje aparte, de 104 pp., lleva la fecha 1904).

(3) LAFONE QUEVEDO, *Un estudio sobre los Tobas y su lengua*, en *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, IV, pp. 374-376, Buenos Aires, 1905.

(4), DUCCI, *Los pronombres de la lengua Toba, con referencias a los del Mocoví*. Introducción de Samuel A. Lafone Quevedo, en *Revista del Museo de La Plata*, XVIII, pp. 232-245, 1912.

(5) LAFONE QUEVEDO, *Las lenguas de tipo Guaycurú y Chiquito comparadas*, en *Revista del Museo de La Plata*, XVII, pp. 7-68, 1910.

(6) CARABAZA, *El trópico del Capricornio argentino o 37 años entre los indios Tobas*, pp. 133-141, Buenos Aires, 1910.

(7) KARSTEN, *The Toba Indians of the Bolivian Gran Chaco*, = *Acta Academiae Aboensis Humaniora*, IV, pp. 112-122, Abo, 1923.



El Toba Naurati del río Pilcomayo, según fotografía tomada por el autor

1925. Con el fin de llevar hasta el día la presente sinopsis bibliográfica sobre el Toba, incluímos también el título de esta monografía (1).

Vocabulario Toba (río Pilcomayo)

El siguiente vocabulario fué apuntado por nosotros de la boca del indio Nan*r*atí, conocido entre la gente del habla castellana, bajo el nombre simpático de «Oveja». Por cierto que era un hombre joven, francachón y accesible, pero sin las cualidades que solemos atribuir al mal renombrado mamífero doméstico. Paraba Nan*r*atí con otros compatriotas de su tribu en uno de los campamentos del ingenio Ledesma, provincia de Jujuy, atraído como todos ellos para la zafra del azúcar. Es oriundo del río Pilcomayo. Cuando en julio de 1921, encargado de una misión científica del Museo de La Plata, permanecía en el citado establecimiento aprovechaba mi estada para estudiar, entre otros puntos del programa, el idioma de los Tobas del Pilcomayo, insuficientemente conocido hasta la fecha.

Los indios cuyo vocabulario representa el objeto principal de este artículo, vivían antes en la Laguna Pájaro; después de combates sangrientos con el regimiento 5° de caballería (actualmente en la ciudad de Salta), fueron obligados a retirarse a la Laguna Concentración. Hoy ocupan de nuevo sus antiguos parajes, la Laguna Pájaro y el Sombrero Negro, sobre la margen derecha del Pilcomayo, territorio de Formosa.

Para apuntar las palabras indígenas me he servido, como ya lo hice en otras oportunidades, de la *Tabelle zur Aufnahme südamerikanischer Sprachen*, publicada por el Museo Etnológico de Berlín. En este cuaderno hay suficiente blanco para anotar las voces indias. El orden va por materias, lo que en mucho facilita el estudio comparativo.

Respecto a la ortografía sólo observo que es la castellana menos en los siguientes casos:

g, debe pronunciarse siempre como la *g* castellana ante *a, o, u;*

λ, es un sonido cacuminal (2), poco frecuente;

r, un sonido gutural, entre *r* y *j*; frecuente y muy llamativo.

Comparando nuestra lista con otras — lo que fácilmente puede hacerse gracias a los trabajos de L. Adam y Th. Koch-Grünberg — resulta que presenta analogías y hasta identidad con el vocabulario de Bárcena

(1) Lehmann-Nitsche, *Vocabulario Toba (río Pilcomayo y Chaco Oriental)*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, XXVIII, p. 179, 1925.

(2) Leky, *Grundlagen einer allgemeinen Phonetik als Vorstufe zur Sprachwissenschaft*, p. 80, Köln, 1917.

(1600), pero ante todo con los modernos de Carranza (1883) y K. von den Steinen (1887); por otra parte, demuestra bastante independencia.

Por falta de un tipo especial de imprenta, el acento que corresponde a los sonidos *ä, ö* y *ü*, fué puesto después del respectivo signo.

Los signos *ā́, ṓ,* etc., indican que la respectiva vocal es corta y lleva el acento.

PARTES DEL CUERPO, ETC.

Lengua, *ka-tshā́at.*

Boca, *ka-ndirát.*

Labio superior, *ka-nthü'p.*

Labio inferior, *ka-λaká.*

Diente, *k*^{ü}*r*^{ü} *daieté.*

Nariz, *ka-demíkj.*

Ventana de la nariz, *ka-d'mi-lákj.*

Ojo, *ka-rḗütü'.*

Párpado, *ka-reät'lṓ.*

Oreja, *ka-l*^{ü}*ktéla.*

Conducto auditivo, *ka-k'tḗlalák.*

Agujero del lóbulo, *ka-k'tḗla.*

Frente, *ka-mpü'.*

Cabeza, *ka-l'káit.*

Cara, *ka-táo*^{i}*luk.*

Cabellos, *k'rayehót.*

Cejas, *ka-nükaipákj.*

Pestañas, *ka-lütikí.*

Vello del pubis, *ka-*^{r}*pitá.*

Mejilla, *ka-renúk.*

Barba (mentón), *ka-l'lüká.*

Hombro, *ka-duágü.*

Brazo, *ka-deltä', ka-dültü'.*

Codo, *ka-lokoté.*

Antebrazo, *ka-duókj.*

Mano, *ka-nupukená.*

Dedo, *ka-riatá.*

Uña, *ka-rinót.*

Muslo, *ka-lotitá.*

Pierna, *ka-lltshü'.*

Rodilla, *ka-lḗiktü'.*

Pie, *k'rápia.*

Tobillo, *ka-lkiyóknia.*

Talón, *k'-ṙainyerá.*

Dedo del pie, *ka-lokuná.*

Uña del pie, *ka-dünát.*

Cadáver, *iluü'* (muerto) cf. Mataco.

Cuello, *ka-lok'tsót.*

Pescuezo, *ka-lükütá.*

Garganta, *ka-lok'tsót.*

Sobaco, *ka-sáktük'kjī́.*

Costillas, *ka-ntsü'süt.*

Pecho, *tṓgü.*

Teta con pezón, *k'-dotetéi.*

Vientre, *k'-tā́am.*

Ombligo, *ka-didám.*

Lomo, *k' dḗvi.*

Espalda, *k'loilipát.*

Culo, *ka-neté.*

Ano, *ka-nükét.*

Penis, *kū'-*^{u}*ü'.*

Scrotum, *k'-dṓla.*

Testículos, *k'dol'lakoitḗ.*

Vulva, *k'raiyará.*

Piel, *k*^{ü}*-dṓūk.*

Hueso, *huukállpinü'kh.*

Sangre, *tahuó.*

Vena, *ka-λüt'tá.*

Pulso, *k'nopük'ná.*

Carne, *ka-l'pát.*

Corazón (¿ pulmón?), *kiriakté.*

Tripa, *k'piṓosük.*

Saliva, *ka-daλí.*

Orina, *k'-tshā́at.*

Lágrima, *k'-nēnerük'.*

Escrementos, *lak'tü'k.*

ELEMENTOS Y NATURALEZA

Agua, *no-óph, no-óp'*.
Río, *nükaiyürá*.
Fuego, *dȫlü*.
Humo, *mâla*.
Ceniza, *há^{a}lu*.
Cielo, *lôokj*.
Lluvia, *sóiyara*.
Viento, *laiyát*.
Tormenta, *huótüp*.
Sol, *asúa, asü'hua*.
Sombra, *pôkán, p'kan*.
Noche, *píyük*.
Madrugada, *yeroní*.
Luna, *aȍoikj*, cf. l. menguante.
— creciente, *koiyĭ́to*.
— llena, *huȯoik lü'üm*.
— menguante, *ahuóik^{v}*, cf. luna.
Alba, *piyím* (1).
Estrella, *huakatshiní*.
Pléyadas, *tapitshī*.
Tormenta, *kasóonrá*.
Suelo, *alü'hua*.
Camino, *n^{ü}káik*.
Selva, monte, *miók'*.
Orilla, *kalüktä'la?*
Arena, *lalápa*.
Piedra, *kā^{a}, kā'*.
Sal, *ka'nuó*.
Dinero, *^{e}lü'* (*ü* corta).

CASA, UTENSILIOS, ARMAS

Toldo, *müg'lápo*.
Entrada al toldo, *sŏm*.
Palo, *sȍtün^{e}rá*.
Cuero, *lā́lu*.
Huso, *nalatshiki?*
Lana, *kalltä'*.
Bolsa de caraguatá, *kutáikie*.
Olla, *tarekiḗ*.
Plato, *huäl'lä'* (*ä* larga).
Cuchara (v. concha, etc.), *kunü'kj*.
Hacha, *kāts'pü'*.
Arco, *kathlü'm*.
Flecha, *tsh'kĭ́nik*.
Tambor («pimpín»), *katekiä'*.
Pipa («cachimba»), *kóiyanreke*.
Peine, *tayaktä'*.
Calabaza, *tshimái*.
Media calabaza que sirve de cuchara, *tshimái-lok*.
Concha que sirve para tomar agua, *konü'kj* (ver cuchara).
Juego a cuatro palitos, *suká* (2).

(1) Véase respecto a esta palabra las explicaciones de TH. KOCH-GRÜNBERG, *Die Guaikurú-Gruppe*, etc., p. 58.

(2) El juego a cuatro palitos empieza a llamar la atención de los etnólogos. Entre los Tobas del Pilcomayo, cada pieza era un pedacito rectangular de madera blanca, sin adorno alguno; largo 10,5 centímetros, ancho 3,0 centímetros; alto 0,8 centímetros, con una cara casi plana y la otra convexa, representando el perfil transversal un óvalo largo y bajo, con base casi plana.

Para jugar, se toman en cada mano, los dedos arriba, dos piezas que se tiran hacia adelante, así que las cuatro piezas caen bien juntas. Las reglas que me fueron referidas, son las siguientes:

Una cara plana arriba, gana «veinte», es decir, centavos; dos caras *ídem*, «trein-

VESTIDOS

Faja, *künsătraki.*
Pulsera, *luájasük.*
Sombrero, *kün'radŏ.*
Camiseta de punto, *somráikʲi.*
Pollera de hombre, poncho, *juă-lukj.*
Rebozo, *pedarankelá.*
Camisa de mujer, *pagaráik.*
Ojota (sandalia), *ka-pᵘλá.*
Cuentas de collar y diadema, *mă'la, măl'ʳa.*
Collar, *siälä'.*
Anillo hecho de la cola de la iguana, *tshisáha.*
Disco auricular, *k'tek.*
Ocre para pintarse, *kanümerát.*
Tatuaje, *kantepisé.*
Cicatrices ornamentales, *k'resíirá.*

FAMILIA, ETC.

Mujer casada, *kaduá.*
Padre, *kalüt'ă.*
Madre, *karat'ä'* (*ä* corta).
Niño, *notoλü'k.*
Hijo, *kôot, kôrot.*
Hermano, *kanok'lúk.*
Muchacho, *nogütolü'k.*
Viejo, *n'ʳakátshiyi.*
Vieja, *ñeraina.*
Cacique, *seλeraník.*
Amigo, *káiya.*
Soldado, *sókoλü'k'.*
Choroti, *Tiráik.*
Chunupí, *ídem.*
Chiriguano, *Taloronorálük.*
Coya, *Coyalü'k.*
Mataco, *Kărik.*

ANIMALES

Anta *(Tapirus), naranaranákj.*
Cáschi del agua *(Lutra), sükátshiye.*
Carpincho, *tápinikj.*
Ciervo, *sá'lraik.*
Corzuela, *tänáanrá.*
Chancho majano, *huăkai.*
— rosillo, *noλrä'.*
Gato montés, *kudáil'lü.*
León, *yäλ'rá, yälără.*
Liebre, *nän'náik.*
Mono, *hoyü'm.*
Quirquincho, *namarayĕ.*
Tigre, *kᵘd'ók.*
Zorro, *huárayaira.*
Caballo, *püⁱyŏk'.*
Padrillo, *huádaiᵏ.*

ta»; tres *ídem,* no gana nada; cuatro *ídem,* gana «uno cincuenta»; cuatro caras convexas arriba, gana «dos pesos».

Tal cual, el juego indio es un simple juego de hazar sin fondo mágico que habrá tenido, tal vez, en una época anterior; véase KARSTEN, *Beiträge zur Sittengeschichte der südamerikanischen Indianer, III, Zeremonielle Spiele...,* en *Acta Academiae Aboensis Humaniora,* I, 4, pp. 100-104, 1920. Véase también ERIC VON ROSEN, *Bland Indianer,* p. 235, Stockholm, 1921.

Yegua, *yehuú, yehuü'.*
Burro, *ásuna.*
Cabra, *kä'tak.*
Chivito, *kä'tak kátol'lü'* (ü corta).
Cerdo, *huák'ai.*
Perro, *piók'.*
Toro, *tódo.*
Vaca, *huak'á.*
Carancho, *kakaré.*
Catita, *kilík'.*
Crespín, *poä'.*
Cuervo, *kotshīni.*
Charata, *hui'tshíp.*
Gallo, *olü'gara.*
Garza blanca, *tal'lagarái.*
— mora, *kól'loloráik.*
Loro, *ül'lä'.*
Pato, *taraní.*
— silbador, *takavü'.*
Perdiz, *tül'tä'.*
Quitilípi, *altolü'k.*
Súri *(Rhea), mañík.*
Teru, *tâltä'l.*
Yulo, *tomaksút.*
Huevo, *nu-koiitä', lukoiitä'.*
Cachí, *pákai.*
Palometa, *kuté.*
Sábalo, *käl'leraní.*
Surubí, *huitshigisík.*
Vieja del agua, *huädái.*
Víbora, *nênai.*
Lagartija, *niradiák.*
Iguana, *sü'lkaik.*
Yacaré, *niradiák.*
Rana, *k'lórolrü.*
Rococó, *huokó.*
Choro del agua, *kon'nü'k.*
Araña «apasanca», *kotshä'.*
Avispa lechiguana, *nokütü'k'.*
Hormiga, *kü'thō* (ü larga).
Langosta, *kosēikürré.*
Mosca, *holataraní.*
Jején, *kotsätol'lü'.*
Zancudo, *huandó.*
Chinche, *pikuá.*
Piojo, *kalaparát.*
Polvorín, *pialaparát.*

PLANTAS

Árbol, *pakj?*
Tronco, *hualáraník.*
Algarrobo, *ma'pík.*
— negro, *patáik.*
Chañar, *ták'kä.*
Mistol, *nāl'la.*
Mora, *kü'käik.*
Palo blanco, *parlatä.*
— bobo, *säläk'.*
— borracho, *luotshík.*
— lanza, *tadü'ük.*
Quebracho blanco, *kütáк'kaik.*
Sauce, *tshi'ná.*
Tipa blanca, *natä'.*
Urundel, *tshinalamú.*
Vinal, *lahuō.*
Chaguar, *ñik.*
Yuyo, *aukapí.*
Ají, *kudä'* (ä larga).
Anco, *lullä'rä.*
Maíz, *táura.*
Mandioca, *piyók.*
Melón, *nü'akä'* (ü corta).
Poroto, *pätshilaitä'.*
Sandía, *kudá.*
Tabaco, cigarro, *kóiyik.*
Zapallo, *táñi.*

NÚMEROS

Uno, *ōnoλü'.*
Dos. *kaisṻ.*
Tres, *nañukáiya.*
Cuatro, *nalō̈tapüyá.*

ADJETIVOS

Alto, *hal[ü]gotü'.*
Chico, *lukätulü'k'.*
Largo, *lukái.*
Frío, *nükaiyürá.*
Caliente, *nüsórüyürá.*
Seco, *kükatülü'gü.*
Enfermo, *iluát.*
Muerto, *īl'lü'u* (*ü* corta).
Ciego, *kü'ná'm.*
Sordo, *tiurusü'k, tiorosü'k.*
Lindo, *onoraikoλü'.*
Bueno, *nō̈ta.*
Malo, *talümatá* (*ü* corta).
Borracho («machao»), *türáik.*
Blanco, *padarái, pagarái.*
Negro, *lä'darai'.*
Colorado, *tomadarái'.*
Azul, *mál'laradái'.*
Verde, *küdā̈l'la?* (*ü* corta).
Amarillo, *koñoróik.*

TIEMPO

Ayer, *no'lṻ́ kā̈ik.*
Mañana, *nü'tä* (*ü* corta).
Pasado mañana, *nütäkáiya* (*ü* corta).
Hoy, *sütä'* (*ü* corta).
Temprano, *nü'tüta.*
Tarde, *háivit, há[i]vit.*

LUGAR

Aquí, *alü'hua.*
Allá, *küyâa* (*ü* corta).
Encima (arriba), *küyáema.*
Abajo, *yemaraní.*

VERBOS

Mirar, *katenan'rák.*
Llorar, *noyä'tak'.*
Respirar, *nilänä'* (*ä* corta).
Oler, *n'kuyárna.*
Estornudar, *n'kadnaikópie.*
Beber, *llom.*
Comer, *sälíkj.*
Mascar, *kaikiyárak.*
Hablar, *kusápüi.*
Cantar, *ónoran.*
Reir, *nüsárarerük* (1).
Bostezar, *katótaik.*

(1) La segunda r fué pronunciada como la r castellana.

Dormir, *kŏtshü'ⁱ*.
Coire, *huáu-ü*.
Jugar, *suká*.
Bailar, *nümí*.
Caminar, *nük'áik*.
Correr, *kikuakj?*
Dar, *anü'm* (*ü* corta).
Levantar, *nīhigüm*.
Mamar, *huanúkj*.
Matar, *kóiyalat*.

Morir, *ilü'u* (*ü* corta).
Pelear, *talümatá*.
Pescar, *nīyak*.
Tejer, *sotirát*.
Trabajar, *tonotarán*.
Hambre, *huát*.
Sed, *ñom*, cf. beber.
Dolor, *taiyalü'* (*ü* corta).
Enfermedad, *lühuát* (*ü* corta).

Vocabulario Toba (Chaco Oriental)

Siguiendo nuestro plan damos a continuación una breve lista de voces apuntadas de la boca del indio Guachurí, capitanejo y generalísimo de todos los Tobas del Chaco argentino. Estaba con su gente en Ledesma, ingenio azucarero situado en la provincia de Jujuy, para hacerla trabajar en las faenas de la cosecha; el excelentísimo señor mismo, claro que no movía ni un dedo siquiera. Era un hombre ya algo avanzado en edad; vestía a la usanza de aquellas regiones, traje europeo, sombrero gris de alas anchas, botines de color, polainas, etc. Muy amable en el trato personal, me dictó la siguiente lista cuando lo visité en su campamento, algunas veces, en el mes de julio de 1921. Desgraciadamente, la lista debió quedar trunca; parece que yo había despertado los celos de otro indio de la misma gente, llamado José, que hacía las veces de lenguaraz, aunque no entendía el idioma castellano en mayor grado que Guachurí; pero pudo influenciar a éste de tal manera, que vuelto yo otro día para terminar la tarea bien encaminada, lo encontré enojado e inaccesible a todos mis razonamientos. Pues bien; el siguiente vocabulario, aunque corto, es bien auténtico y corresponde al habla de un solo individuo, inteligente al mismo tiempo y de elevadísima posición política y social entre todos los indígenas del Chaco argentino.

El orden del material es el mismo que en nuestro trabajo anterior; también rige la misma ortografía.

Respecto a la afinidad de nuestra lista con otras anteriores, resulta que es sorprendente la gran semejanza y hasta igualdad con el vocabulario apuntado el año 1887 en la ciudad de Buenos Aires por el doctor K. von Steinen (ver los detalles en la sinopsis bibliográfica).

PARTES DEL CUERPO, ETC.

Lengua, *k'dash*^{ü}*rát.*
Boca, *ko-dáp.*
Labio superior, *ka-nanshü'p.*
— inferior, *ko-dák'.*
Diente, *ka-dohuü'.*
Nariz, *ka-domíkj.*
Ventana de la nariz, *ka-dumigelahák'.*
Ojo, *ka-daaiití.*
Párpado, *ka-mpüł'lahuü'.*
Oreja, *ka-rüktelá.*
Conducto auditivo, *ka-rüktelá lahuák.*
Frente, *ka-datóp.*
Cabeza, *kü-r*^{ü}*kaik.*
Cara, *ka-rashü'k.*
Cabello, *ka-dahuü'.*
Cejas, *ka-mpü'i.*
Pestañas, *ka-rilotí.*
Barba (pelo), *k'rükalaüí.*
Vello del pubis, *ka-nkuä'ä* (ä corta).
Mejilla, *ka-ranukó.*
Barba (mentón), *ka-dükká.*
Hombro, *ka-dalüä'k.*
Brazo, *ka-dapikế.*
Codo, *ka-dokoté.*
Antebrazo, *ka-duákh.*
Mano, *ka-napok'ná.*
Dedo, *ko-dira'tál.*
Uña, *ka-dináatshí.*
Muslo, *ka-tülī́tá.*
Pierna, *ka-tshí.*
Rodilla, *ka-dileitī́.*
Pie, *ka-dapiá.*
Dorso del pie, *ka-dapiá alá*^{k}.
Planta del pie, *ka-dapiá ala*^{h}*uü'll.*
Tobillo, *ka-nukanakamó.*
Talón, *ko-diatshí.*
Dedo del pie, *ka-donakuná.*
Dedo gordo del pie, *ka-donakuná laktidái.*
Uña del pie, *ka-dináatshí.*
Cuello, *ka-doksút.*
Pescuezo, *ka-daná.*
Garganta, *ka-dakóitsh'kí.*
Sobaco, *ka-lsaktakí.*
Costillas, *ka-ntshüshü't.*
Pecho, *ka-dítogü'.*
Teta, *ka-ditití.*
Vientre, *ka-daám.*
Ombligo, *ka-rikóm.*
Espalda, *ka-dälák*^{j}.
Culo, *ka-natä'ä.*
Ano, *ka-natä'laákj.*
Penis, *ka-nkoü'i.*
Prepucio, *ka-nkohä'.*
Scrotum, *ka-λoλá.*
Testículos, *ka-norü'k.*
Vulva, *laiyará.*
Piel, *ka-duókj.*
Hueso, *ka-dupi*^{i}*ník*^{j}.
Sangre, *λütagṓ.*
Vena, *ka-dohuotá.*
Carne, *ka-dapát.*
Nervio (tendón), *ka-dotál.*
Corazón, *lamü'k*^{j}.
Hígado, *latshí.*
Pulmón, *kiriaktí.*
Tripa, *laelsü'k.*
Saliva, *ka-daalí.*
Orina, *ka-th*^{ü}*rát.*
Lágrima, *ka-daä'thlälüräshít* (1).
Escremento, *ka-da*^{r}*laktü'k.*

(1) La segunda *l* sonó a veces como una *d.*

ELEMENTOS Y NATURALEZA

Agua, *nü üt^r át.*
Río, *lielüü'* (*ü* corta).
Humo, *mâlá.*
Ceniza, *hālṓ.*
Leña, *huoipákj.*
Cielo, alba, *pigím.*
Viento, *laát.*
Sol, *nül'lá* (*ü* corta).
Sombra, *hóipö'k* (*ö* corta).
Tarde, *havít.*

Noche, *pä.*
Mañana, *diogoní.*
Luna, *ká^dr aoóikj, ka^d oóikj.*
Estrella, *huük'áiní.*
Suelo, *aluá.*
Camino, *nük'áik.*
Selva, monte, *haviák^j.*
Arena, *kodā̂p.*
Piedra, *kă.*
Plata, *pe'lā́ta.*

CASA, UTENSILIOS, ARMAS

Toldo, *noyü'k'.*
Entrada al toldo, *la-sṓm.*
Huso, *sotonoktü'^i.*
Hilo de algodón, *kal'le^s ník.*
Bolsa de caraguatá, *kutakí.*
Yesquero, *nalgík.*
Olla, *lapai'lá.*
Plato, *lukát'.*
Cuchara, *konü'kj.*
Hacha, *katshüpü'i.*
Arco, *tālā́.*

Flecha, *tshik'ná.*
Cuerda del arco, *lahuarikí.*
Tambor («pimpín»), *katakī́.*
Pipa («cachimba»), *tshid^j ranerikí.*
Peine, *kantaginí.*
Calabaza, *tshimái.*
Media calabaza que sirve como cuchara, *tshimái léal'lü'i.*
Concha que sirve para tomar agua, *yakoñá.*

VESTIDOS

Faja, *sātr'kí.*
Pulsera, *luagatshü'k.*
Sombrero, *hāduó.*
Camisa, *ye̥lom'rakí.*
Pollera de hombre, poncho, *husagí.*
Pantalón, *marasú.*
Sandalia («ojota»), *pül'lá* (*ü* corta).

Cuentas de collar y diadema, *măl'ré.*
Anillo, hecho de la cola de la iguana, *nitshigisaktḗ.*
Disco auricular, *lī́shitä'.*
Tatuaje, *naadḗ.*
Cicatrices ornamentales, *yavík, yaviék.*

FAMILIA, ETC.

Hombre, *lamoroá.*
Mujer casada, *yehuá.*
Mujer viuda, *amiguauhuá?*
Padre, *ka-lüt'á.*
Madre, *ka-natä'.*
Niño de pecho, *yalü'k.*
Hermano, *yekaiyá.*
Muchacho, — a, *nügotoλü'k.*

Viejo, abuelo, *yeraikiṓ°.*
Vieja, *yeráiná.*
Cacique, *salerainíkj.*
Amigo (mi a.), *ye-kaiyá.*
Soldado, *n'sokolṓuk.*
Chiriguano, *Taloon'rä'.*
Mataco, *Lük*ü*ráik* (*ü* corta).

SOBRE RESTOS DE PLANTAS FÓSILES

PROCEDENTES DE LA PATAGONIA

CON UN APÉNDICE : PLANTAS RÉTICAS DE MARAYES (PROV. DE S. JUAN)

POR WALTHER GOTHAN, BERLÍN

CON 10 LÁMINAS

—

I

A fines del año 1922 la Academia nacional de Ciencias en Córdoba hizo llegar a mis manos un cajon con material de plantas fósiles, procedentes de diferentes partes de la República Argentina, con el objeto de conocer su valor para la ciencia paleofitologica. El cajón contenía los siguientes materiales :

1° Algunos restos de plantas fósiles silicificadas, piñas y maderas, procedentes del Triásico del Cerro Alto, situado cerca de la estancia Belgrano en el territorio de Santa Cruz ;

2° Plantas terciarias, procedentes del Cerro Mirador, territorio del Chubut ;

3° Una coleccion de plantas réticas de Marayes (provincia de San Juan). No se ha encontrado nada de valor para la ciencia entre los fosiles de esta colección.

Los restos fosiles procedentes del territorio de Santa Cruz, fueron recogidos por el doctor Anselmo Windhausen, a propósito de sus viajes y estudios geológicos en esta región. Las plantas terciarias del Cerro Mirador fueron coleccionadas y entregadas a la Academia por el señor Walter Kaufmann, en General Roca, territorio del Rio Negro. El material de Marayes se encontraba, hace años ya, en la Academia.

Me hice cargo del estudio del interesante material del Triásico del Cerro Alto y de las plantas reticas de Marayes, en tanto que el doctor Menzel, de Dresden, el mejor conocedor de las floras terciarias, acepto estudiar el material del Cerro Mirador. La Academia de Ciencias consintio en sufragar los gastos para cortes microscopicos, fotografias y con-

fección de las láminas, haciéndose cargo, finalmente, de la publicación de los resultados de mis estudios.

Entre el material silicificado se destacan ante todo los conos de Coníferos, los que hacen conocer, a simple vista, que se trata de ejemplares cuya estructura interior está conservada. Éstos, como la madera silicificada, provienen, según parece, del mismo yacimiento, perteneciendo probablemente a los mismos árboles. Además de los conos, de aspecto de los de *Araucaria,* se encontró entre el material uno de otro carácter, cuya descripción, a causa de varias circunstancias, debe ser aplazada. El doctor Windhausen calificó los conos como triásicos, mencionándolos en su trabajo *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge (Bol. Acad. Nac. en Córdoba,* t. XXVII, 1924, pág. 203, nota 1). Yo estaba inclinado a suponer una edad más reciente, pero Windhausen afirmó su opinión, en una correspondencia, expresando que para el caso que los conos fuesen de edad más moderna de lo que se pudiera pensar, sería necesario suponer en esta región una cubierta de terreno más moderno, lo cual carecería de fundamentos. Sin embargo, la determinación precisa de su edad es absolutamente necesaria, tratándose de la existencia de un género aún hoy día viviente, si bien es de presumir su alta edad geológica según nuestros conocimientos paleontológicos relativos a los representantes del género *Araucaria.* Volveré sobre esto más adelante. Hace poco apareció una comunicación de Berry *(Americ. Journ. Science,* t. VII, pág. 473, junio 1924) en la cual se describían plantas réticas de la Patagonia, procedentes de una localidad, cerca de 1°5 más al sur de la nuestra (Gran Bajo de San Julián), y entre ellas también una escama de un cono de una *Araucaria* spec., la que es incorporada a la sección *Eutacta,* pero en estado defectuoso, como el autor mismo lo reconoce y como se ve en la figura correspondiente (pág. 474, fig. 2); trátase, además, de una sola impresión; sin embargo, el hallazgo no carece de interés. Nuestros fósiles pertenecen más bien, según Windhausen, a estratos más viejos.

II

Descripción de los restos del Cerro Alto

A. — MADERAS

Ha sido investigada la estructura interior de cinco ejemplares de maderas silicificadas. Todas son maderas de Coníferos del tipo araucaroide, aunque las puntas areoladas se manifiestan solamente en algunas partes y las puntas de los rayos de médula en ninguna. Los rayos

de médula están de manifiesto muy bajos, teniendo ellos en un ejemplar conservado con el centro, de cerca de 6 centímetros de diámetro, uno, dos y raras veces tres pisos. Otro ejemplar, evidentemente procedente de partes más viejas de un tronco, mostró hasta cinco pisos y rayos de médula también bastante bajos. Círculos anuales, débilmente limitados, aparecieron en el corte transversal de la mayor parte de los ejemplares; en uno (lám. I, fig. 1), de mejor conservación, ellos estan bien claros. En este mismo se nota también una persistencia de *Blattspuren*, carácter muy significativo para las Araucarias actuales. Tales *Blattspuren* se destacan también en el corte tangencial de la figura 1 de la lámina VIII. Relativamente a las puntas areoladas hay que mencionar que se observan únicamente las de una sola serie, en las cuales, además, la limitación parece estar conservada no perfectamente (lám. II, fig. 2), tratándose probablemente las más de las veces de «moldes de puntas areoladas» (véase Gothan, *Abh. Preussische Geol. Landesanst.*, A. 44, pág. 22). No obstante los defectos, no hay razón para dudar que se trate de maderas de Araucarias, las que muy probablemente pueden ser puestas en relación con los conos de Araucarias en seguida descritos.

En un ejemplar de las maderas se encontró una singular inclusión baculiforme de sílice blanco sin estructura, cuya naturaleza no aparece clara. No se puede tratar de canales practicados por coleópteros o bivalvas por el carácter del corte transversal y por la extensión bien rectilínea; como tampoco de una acción de hongos, si bien ésta ha precedido a la silicificación de las maderas, como es evidente; sin embargo, de restos de hongos poco se nota, así en la médula de un ejemplar pequeño, señalado bajo el número VII (1), pero su estado es bastante descompuesto. En este mismo ejemplar se observa también en la corona de la médula las células iniciales, engrosadas en espiral. Me abstengo de pronunciarme sobre si el estado notablemente bajo de los rayos medulosos arriba mencionado, puede servir de caracter específico. Dado el defectuoso estado de conservación de las maderas, sólo se puede decir además que son de carácter auracaroideo y en especial del tipo más joven, con puntas areoladas en pocas series o las más de las veces en una sola, como está representado en las Araucarias actuales respectivas en las especies *Agathis*. La calidad del estado de conservación no permite más clasificación específica que la de :

(1) Los números romanos se refieren a los ejemplares de la colección, agregados para el preparador de los cortes, y a la vez con el fin de orientar a los investigadores futuros, quienes podrán encontrar así para la comparación los ejemplares correspondientes a las figuras.

Dadoxylon (Araucarioxylon) sp.

Un singular ejemplar se encontró entre las maderas silicificadas, de aspecto fuertemente corroído. Hago mención de esto por suministrarnos un buen ejemplo de una seudoestructura, en cuanto, al haber sido pulido, evidenció que se trata de una roca, aunque algunas partes ostentaran aparentemente estructura vegetal; pero en igual carácter en el corte transversal como en el longitudinal se conocen cristales de mica, cuyas lamelas, en el corte transversal, dieron el aspecto de fibras vegetales. Además se manifestó una fuerte doble refracción a la luz polarizada, pero la sustancia orgánica en maderas silicificadas — como las fibras pardas hacen suponerlo — no polariza más, y en general en todas nuestras muestras de maderas no se nota ningún otro indicio de sustancia orgánica.

B. — LOS CONOS SILICIFICADOS DE CONÍFEROS

Todos los conos ostentan señas del arrastre, no estando bien conservada la superficie en ninguno de ellos. El que en mejor estado se encuentra es el representado en las figuras 1 y 2 de la lámina II, en el cual es visible aún el comienzo de la prolongación foliácea de las escamas, dirigida hacia arriba. Todos los conos muestran formas elipsoidales u ovaladas. El dibujado en la mencionada lámina es uno de los más grandes. Algunos de ellos — hay más de media docena — están quebrados, lo cual permite conocer el carácter interior, por ejemplo, el ejemplar pequeño lámina III, figura 1. En estos conos se ve, sin previa preparación, que *cada escama tiene una semilla*, tratándose, por consiguiente, de Araucarias, lo que en general ya la forma y el carácter de los conos hace suponer.

Los dos diámetros transversales de los conos son diferentes, probablemente a causa de una reducción de los conos en la matriz antes de la silicificación, porque hay que suponer diámetros más o menos iguales, como corresponden al caracter de los conos actuales de Coníferos. El cono mayor tiene un largo de 8 centímetros con 6 : 4,5 centímetros de diámetro, el menor un largo de cerca de 6 centímetros con 4,5 : 3 centímetros de diámetro, pareciendo que el quebrado de la lámina III, figura 1 ha sido aun más pequeño. Las escamas de los conos ostentan, como en algunas Araucarias actuales, una prolongación triangular de la sporophyllamina, doblada para arriba, como es el caso en la *Araucaria imbricata, excelsa, Rulei, Cookii,* lo mayor visible en la lámina II. Según este ejemplar, la prolongación parece haber sido bastante corta y no del largo como en *Araucaria imbricata* y *Rulei,* si bien el extremo

de la sporophylla ha sido quebrado. Algunas escamas dan casi la impresión de que la lámina se hubiera conservado casi por completo, induciendo a conceptuar que las escamas y todo el cono hasta la corona hubieran sido parecidas a las de *Araucaria Cunninghami* o a *Araucaria Cookii*. En lo demás no existe semejanza o poca con las dos Araucarias sudamericanas, en cuanto los conos de los dos árboles son mucho más grandes que los nuestros, los cuales en su mayor parte sin duda hay que considerar como conos maduros de Araucarias, debiendo ser ellos incorporados a los conos más pequeños de Araucarias. El cono de *Araucaria brasiliensis* Lamb. es mucho más grande, más esférico, mostrando caídos, las más de las veces, los extremos de la sporophylla. El cono de *Araucaria imbricata* tiene, como ya arriba se ha dicho, sporophyllas muy largas, siendo él también esférico y más grande. De lo expuesto resulta, por lo menos, que los conos *no pueden provenir de una de las dos especies vivientes actualmente en Sud América.*

Tenemos que ocuparnos ahora de afirmar la pertenencia de nuestros conos al género *Araucaria* y de averiguar a cuál de las dos secciones del género corresponden. En cuanto a la estructura interior su estado de conservación es muy distinto en los ejemplares; sin embargo, algunos ostentan aún muy bien su estructura anatómica. El centro de los conos manifiesta un eje grueso (lám. III, figs. 1 y 3; también lám. IV, fig. 1) notable casi a simple vista en el ejemplar pequeño, quebrado lám. III, figs. 1 y 2). El centro, de carácter meduloso, está rodeado de poca madera, lo que resalta en los cortes transversal y longitudinal (lám. V figs. 1 y 2). Las partes visibles de la corona de madera (lám. V, fig. 2, x_1, x_2, x_3) aparecen en forma de mallas semejantes al curso de las fasces conductoras de un cono de una *Araucaria* (compárese Seward and Ford, *Philos. Trans. Roy. Soc.*, 199 B, pág. 359, 1906, figs. 359 y sig.). Los puntos de partida de las fasces conductoras de las escamas no se observan a causa de la posición del corte. El curso de éstas se manifiesta tambien en el carácter de la superficie del eje, el cual ostenta una red de puntos de partida de *Blattspuren* de las escamas; esto es visible también en el ejemplar pequeño, quebrado, en el que se presenta una superficie parecida a la de los conos de Araucarias vivientes (lám. III, fig. 2 (en A). La estructura de las escamas mismas está conservada en distinto grado, siendo difícil de reconocer los límites de ellas entre sí a causa de su muy estrecha posición en el material silicificado. Como conocida, la «lígula», especialmente la de la sección *Colymbea*, no se encuentra en un estado bien claro, no siendo así extraño que su reconocimiento en nuestro caso ofrezca dificultades. Sin embargo, creo no equivocarme al ver en estos hinchamientos, respectivamente prominencias, como los de las láminas IV, figura 1 (en L), y VI, figura 1, que presentan cortes por las escamas a lo largo del eje longitudinal de los conos, la

lígula, cuya existencia hay que suponer en el tipo presente. Apenas se observan las fasces conductoras. Su conservación en el ejemplar V es tan mala tanto en el corte transversal como longitudinal, que no se puede decir con certeza si se trata de fasces conductoras o de canales de resina, pero me inclino a suponer lo último. También los otros tejidos del interior de las escamas dejan mucho que desear en cuanto a su conservación; solamente la epidermis está bien clara muchas veces, así en la lámina VI, figura 1, y lámina VII, figuras 1 y 2, en vista longitudinal como transversal. El carácter de las fasces conductoras respectivas de los canales de resina se ve en la lámina VIII, figura 1 en H, como igualmente en la lámina VII, figura 1, en *l*.

La estructura de las semillas está conservada muy bien en algunos conos, destacándose sobre todo bien en la lámina III, figura 3 y lámina IV, figura 1, todo el endosperma con sus células redondas, en cuyo centro se encuentra las más de las veces un vacío correspondiente a la posición del embrión. Restos del tejido externo son bien visibles en la lámina IV, figuras 1 y 2, mientras que el tejido interno muchas veces no aparece, excepto en el cono IX (lám. VI, figs. 1 y 2; lám. VII, fig. 2), siendo parecido el tejido al del endosperma. Lo mejor conservado es el embrión, indicado con E en la lámina VI, figura 1, a cuyo pie algunas raicecillas salen bien; esta parte está representada en la lámina VI, figura 2 en mayor aumento. Correspondiente a la posición anatropa de las semillas, las raicecillas están dirigidas hacia el eje del cono. Es de suponer que esta semilla se encontraba ya en el primer estado de la germinación, parecido a lo descrito por Seward y Nord *(loc. cit.,* pág. 363, 1906) referente a un cono de la actual *Araucaria imbricata (On pulling to pieces an old cone of Araucaria imbricata we noticed that several seeds had begun to germinate).*

Así, según todos estos datos, casi no puede haber duda de que los presentes conos, que en mi concepto pertenecen a *una sola especie,* deben ser referidos al género *Araucaria* mismo.

Al fin de comprobar su pertenencia a una de las dos secciones del género *(Colymbea o Eutacta)* han sido preparados de uno de los conos (IX) aun dos cortes tangenciales (lám. VII, figs. 1 y 2), los que evidencian que las escamas *no han tenido alas.* Si bien se advierte en un corte situado más por afuera (lám. VII, fig. 1) una apariencia de alas, éstas no son visibles en un corte practicado más por adentro (lám. VII, fig. 2), en el cual se destaca también el tejido de las semillas cortadas, si no se presenta nada más que una especie de carina (1). Las alas de las es-

(1) No han sido efectuados cortes por todos los conos para no gastar todo el material y por haber sido poco probable conseguir argumentos nuevos en vista de tratarse, según todo lo averiguado, de una sola especie; además se han tenido en cuenta los gastos de la preparación de los cortes con un material tan excesivamente duro (calcedonizado).

camas en la lámina VII, figura 1 corresponden a las relaciones del corte de la parte exterior de las escamas sin semilla, por ejemplo, de *Araucaria imbricata*, las que en el corte transversal aparecen aquí planas y como provistas de alas por razón de no contener la escama aquí una semilla, la que se encuentra más adentro. Es evidente que las escamas de la especie presente no pueden ser comparadas de ningún modo con las escamas de la sección *Eutacta*, provistas, de adentro hacia afuera, de alas. La impresión de la ausencia de alas de las escamas también ya se la tiene al mirar los demás cortes de algunos de los conos arriba mencionados. Así, las especies de la sección *Eutacta* quedan eliminadas, resultando la pertenencia de los conos a una especie de la sección a *la cual pertenecen las dos especies aún hoy vivientes en Sud América y representada sola en este continente, es decir, la sección Colymbea.*

En la distribucion a las dos secciones se atribuye actualmente especial importancia a la germinación subterránea *(Colymbea)* o superficial *(Eutacta)*, la que, naturalmente, no puede ser tomada en consideración en fósiles. *Araucaria Bedwilli* (Australia) ocupa una posición intermedia, en cuanto que ella ostenta escamas aladas y germinación subterránea. Sin embargo, para nuestro tipo, también sin efectuar esta comprobación, la *ausencia manifiesta de alas* de las escamas demuestra bastante su pertenencia a la sección *Colymbea*, por no poder ser dudosa la ordenación de las dos especies vivientes con escamas sin alas. *El parentesco de los conos fósiles a las dos Araucarias sudamericanas actuales está, sin duda, comprobado.*

Bajo el aspecto de las relaciones expuestas uno está inclinado a suponer más bien una edad más reciente para nuestros conos. Ya son conocidas de Sud América (inclusive la *Antarctis sudamericana)* una serie de Araucarias fosiles, en primer lugar la ya mencionada escama de un cono del Rético del Gran Bajo de San Julian, descrita hace poco por Berry, además del Jurásico de la *Antarctis* las escamas de *Araucarites* (1) *cutchensis* Feistm. (Halle, *Wissensch. Ergebn. Schwed. Sudpolar-Exp. 1901-1903*, t. III, 14; 1913, pág. 72). Hay que mencionar, además, *Araucaria Nathorsti* (del parentesco de la *Araucaria imbricata*; Dusen, *Svenska., Exp. till. Magell-land.*, t. I, 4, 1899, pág. 105) del Terciario de Punta Arenas y *Araucarita imponens* (parecida a *Ar. Brasiliensis* y *Bedwilli*; Dusen: *Wissensch. Ergeb. Schwed. Sudpolar-Exped.*, t. III, 3, 1908, pág. 11) del Terciario de la Antarctis (Islas de Seymour), las dos consistentes en ramos foliáceos parecidos a los de las Araucarias actuales. Como ya está expresado, para nuestros conos consiste el parentesco

(1) La clasificación Araucarites en vez de Araucaria para la escama sola de Berry (a. c.) tal vez también hubiera sido mejor por representar ella nada más que los demás Araucarites mesozoicos.

con las especies sudamericanas vivientes, en cuanto ellos pertenecen a la misma sección como las actuales, pero en lo demás son tipos distintos, lo que ya demuestran la forma pequeña y más alargada, diferente de la esferoidal y del tamaño de los conos de las dos especies vivientes. Nuestros conos fósiles prueban, pues, la existencia anterior de una nueva especie del grupo *Colymbea,* de una tercera especie (prescindiendo de *Araucaria Bedwilli* por su posición ambigua), la que vivió también aproximadamente en la región de los actuales representantes, pero ante todo demuestran la existencia fósil de este grupo, lo que no se puede decir con certeza respecto al parentesco próximo de aquellas dos especies terciarias por ser ellas establecidas solamente sobre el carácter de ramos foliáceos.

Resta a comparar conos fósiles de carácter araucaroideo, ya descritos, con el tipo presente.

Araucarites sphaerocarpus Carruthers *(Geol. Mag.,* t. III, VI, nº 24, 1866, pág. 250, t. XI, 1 y 5) no entra en cuestión por estar conservado sin estructura (solamente molde), aunque la existencia de una sola semilla de las escamas es notable.

Sobre *Araucarites oolithicus* (Carruthers) Seward, debemos a este último autor una comunicación en su *Fossil Plants,* tomo IV, 1919, página 256, figura 738. El eje y la base de las escamas con una sola semilla son visibles en un ejemplar, en otro también la superficie exterior y las escamas aladas. Por este último carácter la especie (perteneciente a la sección *Eutacta)* no puede ser comparada. Según Seward, a esta especie debe pertenecer también *Araucarites Huddlestoni* Carr. y *Strobilites Bucklandi* Lindley y Huttun, éste último ofrecido ya por estos autores en *Fossil Flora of Great Britain* (t. II, 1833-1835, nº 129). Próximos a éstos están también, según Seward *(loc. cit.)* los defectuosamente conocidos: *Araucarites Clemenshawi* Mansell y *Araucarites sphaericus* Carr. Todas estas formas provienen del Oolitico o del Wealden. Del último terreno procede también *Araucaria (Eutacta) Pippingfordensis* (Unger) Carr. *(loc. cit.,* 1869, pág. 215), cuya figura fué reproducida ya anteriormente por Fitton y que es poco diferente de las anteriores *(Transact. Geol. Soc.,* IV; II, 1, 2, pág. 181; t. XXII, fig. 10).

Referente a *Sarcostrobilus Paulini* Fliche *(Bull. Soc. Scient. Nancy,* 1900, pág. 15, t. I) es de observar que Seward lo considera como cono de *Araucarites,* pero con nuestra forma no tiene que ver nada. Hallazgos de conos y de escamas de ellos de Araucarias en el Mesozóico, las últimas, como parece, pertenecientes todas a la sección *Eutacta* o relacionadas con ésta, difieren fundamentalmente poco de los actuales. Así podemos conformarnos con el hecho de que el género *Araucaria,* en su sección *Colymbea,* hasta hoy no comprobada en terrenos antiguos, ya existió en el *Triásico,* del cual, según Windhausen, los ejemplares provienen.

Así, los conos representarían a la vez el argumento más viejo de la existencia del género en general y esto en la forma indiscutible de conos con estructura. Doy a la nueva especie el nombre del descubridor del valioso material :

Araucaria Windhauseni nov. sp.

Referente a la edad sea hecha aún la observación que los ejemplares de madera concuerdan más bien con la suposición de una edad triásica que con una más moderna, como la cretácea-terciaria. En este sentido es notable la formación débil o irregular de los círculos anuales, además la circunstancia de que únicamente maderas del tipo araucaroideo parecen existir. Al suponer edad más moderna se pudiera esperar entre el material, además de maderas de Coníferos auracaroideos, también otras con puntas areoladas modernas, como igualmente maderas de Angiospermas, relaciones como las que ostenta el material, procedente del Oligoceno de la Argentina, descrito por Conwentz (*Bol. Acad. Cien. Córdoba,* VII, 1885, pág. 435).

Nuestros hallazgos son de interés también en la cuestión de la filogenia de los Coníferos. Los partidarios de Jeffrey, como es sabido, sostienen que las Abietineas sean los Coníferos más viejos pero las Araucarias más modernas. Aunque los argumentos pertinentes, en mi concepto, ya son muy desfavorables para tal opinión, por no poder ser negado el parentesco de las Walchías con las Araucarias — no obstante la diferencia de la epidermis constatada por Kraeusel — y por existir hallazgos en el Permo-Carbón, como el de *Auracarites Delafondi* Zeiller (*Flore Foss. Blanzy et Le Creuzot,* 1906, pág. 215, t. 50, *h*), hay que saludar cada nuevo hecho que aclara el problema. Como he expuesto ya varias veces, la estructura araucaroidea de maderas, por sí sola, de eras geológicas más viejas (como la prejurásica) (1), no puede ser considerada, por lo general, como argumento del parentesco con las Araucarias, por cuanto todos los Coníferos y Gymnospermas parecidos demuestran esta estructura. Por esta razón hallazgos de fructificación, como los presentes conos, son de especial valor. Si la existencia del género *Araucaria* en el Triasico o Rético es de suponer, deja deducirse de allí que el grupo, como tal, ya existió mucho más antes.

¿En cuál época encontramos los primeros indicios de Abietineas? Prescindiendo de las semillas aladas de *Pinites Lundgreni* Nathorst

(1) Tampoco en el Jurásico y Cretáceo inferior hay seguridad, como en las formas del Cretáceo inferior descritas por mí como Protocedroxylon y Protopiceoxylon, y aun las del Cretáceo inferior, como las Araucariopitys de Jeffrey lo demuestran.

(Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 14, 3; 1876; t. XIV, pág. 13-17) etc. del Ret-Lias de Schonen, las que — después del descubrimiento de tantas agujas de «Pinus» del Mesozóico (como especies de *Sciadopitytes)* — miro con mucha cautela, recién en el Jurásico se encuentran rastros aislados de este grupo, en un tiempo mucho más posterior que los primeros indicios de Araucarias; más aún, recién en el límite del Jurásico y Cretáceo se manifiestan bien en el reino fósil el grupo de los Coníferos, en nuestro concepto, el más moderno, el de los Abietineas. No es el momento de entrar en detalles de esta cuestión, sobre los que tratan los textos manuales respectivos. Lo importante es que *un género de la familia actual de las Araucariaceas, la Araucaria misma* existió ya en una época, en la que un comienzo seguro de las Abietineas no se manifiesta aún. Nuestros conos representan uno de los más interesantes hallazgos de plantas fósiles que han sido descubiertos en el último tiempo.

RESUMEN. — Las maderas y los conos de Coníferos silicificados han sido recolectados por el doctor A. Windhausen en la cercanía (Cerro Alto) de la estancia Belgrano, río Deseado, Santa Cruz, perteneciendo ellos, según este señor, al triásico medio. Las maderas pertenecen al tipo *Dadoxylon (Araucarioxylon).* La estructura interior de los conos está bien conservada en algunos ejemplares, en la superficie aparecen gastados en mayor o menor grado por arrastre. Las escamas fructíferas terminan en una lámina triangular, como parece, corta, y contienen cada una, una sola semilla. La estructura de las escamas no está bien conservada. Se pueden comprobar canales de resina y algo del tejido en general, pero no bien las fasces conductoras. En mejor estado se encuentran las semillas, destacándose en algunas partes de los cortes tanto el fuerte endosperma y el tejido del embrión, como la raicecilla, etc., pero las más de las veces hay un vacío en el lugar del embrión. Su pertenencia a las Araucarias es segura, tanto por su carácter exterior como interior. La lígula no puede ser reconocida con certeza debido a la conservación defectuosa y a la posición confusa de los tejidos en los respectivos lugares. Las semillas no tienen alas. Los conos corresponden, en su estructura, a los de la sección *Colymbea* del género *Araucaria,* especialmente a las dos especies sudamericanas : *Araucaria imbricata* y *Araucaria brasiliensis,* pero los conos fósiles se distinguen de los de éstas por su menor tamaño, por su forma no esferoidal, sino evidentemente más alargada, elipsoidal, y por la lámina en el extremo de las escamas, como también por otros caracteres. Los conos son algo aplanados o comprimidos, pero tampoco al considerar esta circunstancia se puede atribuir a los conos una forma esferoidal, primitiva. Según todo, su pertenencia al actual género *Araucaria* no puede ser puesta en duda y, como ellas, proceden, según el doctor Windhausen, del Triásico medio, representan los indicios más antiguos del género en general. Los hallazgos conocidos hasta hoy del «género» del Jurásico y del Rético son nada más que escamas aisladas de conos de la otra sección de *Araucaria (Eutacta),* actualmente viviente en Polinesia. En

nuestro caso se trata de conos fósiles completos del género, la primera vez con certeza determinables y adecuados a la investigación de la estructura interior. La especie ha sido bautizada en honor del descubridor: *Araucaria Windhauseni.*

III

Datos geológicos (1)

De la existencia de piñas petrificadas procedentes de la parte austral de la Patagonia, he tenido conocimiento desde 1919, año en que visité por primera vez el territorio de Santa Cruz. A propósito de mis investigaciones geologicas en los alrededores de la colonia Las Heras, vi algunos ejemplares de estas piñas en manos de varias personas, y más tarde las encontré en algunas estancias, donde se las guarda como una especie de curiosidades. Llamó mi atención tanto el buen estado de conservación de estos restos fosiles como también la cuestión de su edad, sobre la cual no me atreví tener opinión alguna, dada la completa novedad de estos hallazgos. Me propuse seguir la pista y logré saber, a proposito de una visita en Puerto Deseado, que procedian de los alrededores de la estancia Belgrano, de propiedad de los señores Amelung y Luedden, en Puerto Deseado y Piedra Clavada respectivamente.

Cuando, a principios del año 1922, hice la exploración del borde austral de la cuenca situada al oeste del golfo de San Jorge, el área de mis observaciones abarcaba también la región de la estancia Belgrano y, naturalmente, aproveché con gusto la oportunidad de averiguar las condiciones en que se encuentran estos restos fósiles. El señor Friedli, administrador de la estancia Belgrano, ha tenido la gentileza de llevarme al lugar donde se hallan las restos y de ayudarme en todo lo posible, por lo que me es grato volver a manifestarle mi agradecimiento.

Por la observacion personal que pude practicar en el lugar mismo de donde proceden estos restos, queda establecida, fuera de toda duda, *la edad Triásica* de los fosiles encontrados. No hay, en el radio de varias leguas de distancia en torno de esta estancia, otros componentes geologicos que rocas Triasicas, en parte cubiertos de mantos de rocas basicas posterciarias. Para los detalles de las condiciones geologicas tal cual se presentan al sur del rio Deseado, puedo referirme a las exposiciones contenidas en mi obra sobre *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge* (*Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba*, t. XXVII, 1924). Aqui puedo limitarme

(1) Por Anselmo Windhausen.

a un breve resumen, al cual agrego un plano de conjunto (véase lámina X) que orientará sobre la distribución de las rocas Triásicas entre los grados 45 51 de latitud sur, señalando al mismo tiempo la ubicación del punto de hallazgo de los fósiles de referencia.

Las rocas de la formación Triásica se presentan en la Patagonia (Chubut y Santa Cruz) como un complejo sedimentario, en cuya composición corresponde el papel predominante a las tobas, aglomerados y tufitas del Porfido cuarcífero, Keratófiro y Keratófiro cuarcífero, los que alternan con areniscas, conglomerados, bancos de cenizas, arcillas arenosas, etc. En las regiones donde se puede observar la base de este complejo, como por ejemplo cerca de San Antonio (Río Negro) o en Bahía Laura (al sur de la boca del río Deseado), esta serie descansa directamente sobre los granitos y esquistos cristalinos del macizo antiguo (1). Sólo en casos excepcionales las partes sedimentarias de este conplejo contienen restos de saurios y madera petrificada, y sólo en la parte superior que corresponde al Rético, hay, en cierta abundancia, las valvas de *Estheria Draperi* Jones, escamas y huesos de peces y restos de plantas. Precisamente estos hallazgos han motivado la definición de la edad del complejo entero como Triásico. Pero, si comparamos estos depósitos terrestres y lacustres del Rético con las partes inferiores de esta misma serie, parece obvio un cambio de las condiciones de sedimentación que ha tenido lugar en la base del Rético por imponerse entonces el régimen de un clima más húmedo y lluvioso, tal vez de carácter cálido y subtropical. Hemos de suponer que esta serie tan potente se depositaba mientras que la plataforma continental mostraba una tendencia de movimiento descendente, y esta tendencia se acentuaba más aún, cuando la época del Rético dió lugar a la formación de una vasta región pantanosa, cuyas condiciones pueden compararse, tal vez, en la actualidad, con la cuenca del Amazonas o del Paraná superior y medio. La tendencia descendente se manifiesta también en la forma transgresiva de los depósitos Réticos, tal cual se los observa fuera del área patagónica, en las sierras pampeanas, siendo probable que, en los pocos lugares de la Patagonia donde conocemos depósitos réticos (Bajo de San Julián, río Genoa, etc.), haya también una ligera discordancia entre el Rético y el Triásico medio, que señala una transgresión del Rético sobre su base.

Las plantas fósiles recogidas por mí en el Cerro Alto y descritas en la presente obra por el doctor W. Gothan, de Berlín, pertenecen a depósitos que me inclino a colocar en el *Triásico medio*. En la región situada al oeste de la gran escotadura del golfo de San Jorge me he ocupado detenidamente del aspecto y de las condiciones litológicas de esta serie sedimentaria, caracterizándola con las siguientes palabras:

1) En la lámina X, el Triásico está marcado por rayas horizontales.

Donde el complejo se presenta en forma de cubiertas *(nappes)* largas y extensas con barrancas altas y abruptas, hay un cuadro de una coloración magnífica exuberante. Este efecto policrómico llega a su culminación en dos puntos, situados uno en el borde sur y otro en el borde norte del mapa que acompaña este estudio : cerca de la casa de Silva, al sur del arroyo Pescado, y en la región de la laguna de los Palacios, al pie de la sierra Nevada.

Al rededor de la casa de Silva es posible distinguir tres grupos de sedimentos dentro del complejo Triásico. Los cerros altos y las barrancas en la margen sur del arroyo Pescado y la llamada Punta España se componen de areniscas blancas, arcillas y tobas de cristales muy blancas, a veces con tonos verdes. Es éste el grupo superior. Debajo de estos sedimentos hay fajas de tobas blancas y pardas que, al descomponerse, llegan a tener un aspecto muy pintoresco por la forma en que sobresalen en los faldeos. Luego hay un grupo inferior de tobas en que predominan colores sumamente vivos, rojo y violado. Los mismos grupos se presentan también al norte del lago Musters, y los restos aislados del grupo mediano son los que, debido a su forma pintoresca, motivaron la denominación « Laguna de los Palacios », donde forman una pequeña isla que, efectivamente, tiene la silueta de un palacio.

Margas violadas y rojas y tobas verdes completan el cuadro que se extiende desde aquí a través de las elevaciones desiertas y desoladas de las sierras Talquino y Baguales y hasta más allá de la sierra Cuadrada.

De tobas blanquecinas y coloradas del grupo medio o inferior de estos sedimentos, que coloco en el Triásico medio, proceden los fósiles que nos ocupan en el presente trabajo. El Cerro Alto, que es sinónimo con el Cerro Chato en el mapa de Cobos y Greiner (1), tiene una altura de 800 a 900 metros. Al pie de este cerro encontré las piñas y maderas petrificadas. El camino a la estancia Belgrano, que viene del valle del río Deseado, después de haber pasado el Boliche Silva, sigue a lo largo de un bardón alto que se extiende desde Punta España en dirección al sudoeste. El terreno Triasico altamente policromico está cubierto en gran parte por los mantos negros de las rocas neovolcánicas, resultando así un paisaje muy pintoresco. El camino atraviesa un pedrero y luego alcanza, a una altura de 500 a 600 metros, la divisoria de las aguas entre el río Deseado y el sistema hidrográfico de la costa de San Julián o del río Santa Cruz. La estancia Belgrano se encuentra aproximadamente a 450 metros de altura sobre el mar, en los lotes 22 y 23 (C) de la sección XI del territorio de Santa Cruz. Aquí se manifiesta ya claramente el drenaje hacia el sur o sudeste. Unas cinco leguas al sur de la estancia Belgrano, en el camino de la estancia a San Julián, cambia el paisaje, presentándose (en los lotes 14 y 15 B, sección XII) rocas pertenecientes al

(1) Plano parcial del territorio de Santa Cruz, confeccionado según mensuras, observaciones y exploraciones hechas por los ingenieros Norberto B. Cobos y Ulrico Greiner, 1919. Escala 1 : 700.000.

grupo de la serie porfíritica, especialmente porfirita de augita y sus tobas. Las condiciones estratigráficas de estas porfiritas y su ubicación en esta parte de la zona extraandina quedan por aclarar todavía en estudios futuros.

Donde termina la zona de las porfiritas, se entra nuevamente en un paisaje compuesto por rocas típicas del Triásico. Con el camino que se dirige a San Julián, se juntan otros dos caminos, de los que uno comunica con la estación Jaramillo (kilómetro 120 del ferrocarril del Deseado), pasando un poco al este del cerro Madre e Hija. El otro camino se dirige hacia el este, pasa por la estancia de Martinovich a la región de Tres Cerros y va de allá, por el cerro Morro, a la caleta del río Deseado (1). En ambas direcciones marcadas por estos caminos es notable la forma de presentarse el borde de la transgresión marina de la Molasa patagónica. Un poco al este de Tres Cerros se observa como depósitos litorales arcillas obscuras con restos de esponjas, arriba sedimentos de un cangrejal y luego, como de costumbre, las arcillas tobíferas con restos de cetáceos y bivalvos. De aquí para el este se ve crecer paulatinamente el espesor de estos depósitos marinos del Terciario. A base de datos observados en varios viajes, he señalado el borde del esta transgresión en el mapa de orientación. La zona de hallazgo de los restos del Triásico descritos aquí, forma el centro de una zona elevada que en la época de la Molasa patagónica tenía la forma de una isla, de dimensiones muy grandes.

El carácter alto de esta zona, originado por los movimientos del cretáceo medio y acentuado nuevamente por movimientos posterciarios se ha mantenido indudablemente durante mucho tiempo y se manifiesta aún por su carácter orográfico en la actualidad. La zona pertenece al sistema tectónico de los « Patagonides », formado por los movimientos del cretáceo medio, cuyos ejes cruzan toda la Patagonia desde el norte hasta el sur. El río Deseado divide este sistema en dos partes, y la particularidad de la porción austral, que empieza en la angostura del río Deseado, consiste en la aberración de su rumbo, que es de sudeste a estesudeste, motivando la forma avanzada y sobresaliente del promontorio de la boca del río Deseado. Para explicar este fenómeno, he llamado la atención sobre la presencia de un granito antiguo al sur de la bahía Laura, el que, en mi nuevo concepto, formaría parte de la porción austral de los antiguos macizos patagónicos, siendo probable que haya relaciones directas entre la presencia de esta roca y el núcleo antiguo de las Malvinas. Pero tengo que suprimir aquí la descripción y discusión de estas cuestiones tan interesantes, por no estar ellas vinculadas directamente con el objeto de este estudio paleofitológico.

(1) En el plano de orientación (lámina I) se ha marcado todos estos caminos, que comunican con la estancia Belgrano.

Cuando el doctor Gothan estaba por terminar el manuscrito de su estudio sobre el material del Cerro Alto, fuimos sorprendidos por la publicación del trabajo de E. W. Berry (*Mesozoic plants from Patagonia,* en *American Journal of Science,* fifth series, vol. VII, nº 42, june 1924). El material de Berry, procedente del bajo de San Julián, es de edad rética, de manera que Berry ya ha podido hacer descender el árbol genealógico de *Araucaria* hasta esta época remota. Pero la *Araucaria* del bajo de San Julián, que este autor reproduce, es un resto muy pobre y poco característico, mientras que el material del Cerro Alto es abundante y típico, prestándose mucho mejor para un estudio paleofitológico analítico y descriptivo.

Igualmente grande fué mi sorpresa cuando, en el año pasado, Carlos Spegazzini publicó un trabajo titulado *Coniferales fósiles patagónicos* (*Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCVIII, págs. 125 y siguientes, 1924), basándose sobre un material que le fué proporcionado por varias personas, de las que ninguna podía darle dato alguno respecto a las condiciones geológicas en que se encuentran estos restos (1). Ha ocurrido lo que ya apunté al principio de esta exposición: ejemplares de estas piñas petrificadas se encuentran desparramadas en manos de muchas personas que residen en la Patagonia, o que mantienen allí relaciones. Spegazzini, con un buen sentimiento intuitivo, se ha abstenido de expresar una opinión respecto a la edad geológica, limitándose simplemente a aceptar la edad dada por Berry. De lo que precede, resulta que ha hecho muy bien, aunque yo coloco los restos de Cerro Alto un poco más abajo en el cuadro cronológico, es decir, en el Triásico medio. El cerro Madre e Hija, de cuyos alrededores, según Spegazzini, proceden los restos descritos por él, está situado, como se ve en el mapa, a poca distancia del Cerro Alto. Muy probablemente, estos restos son más abundantes en esta región de lo que se ha supuesto hasta ahora.

El presente trabajo del doctor Gothan, sin disminuir los méritos de las obras de Berry y Spegazzini, coloca la piedra final en una cuestión paleofitológica de gran interés, basándose sobre un material auténtico y más abundante.

(1) El doctor Gothan al redactar este trabajo, no conocía todavía el estudio de Spegazzini.

APÉNDICE

Plantas réticas de Marayes (prov. de San Juan)

Entro el material de Marayes no se encontraron formas particularmente notables. Basta citar las determinables y ofrecer sus figuras en parte.

Cladophlebis nov. sp. (aff. *sublobata Johansson*). Hojitas parecidas a *Pecopteris*, grandes hasta cerca de 2,5 centímetros de largo por 0,75 de ancho. Asiento oblicuo sobre el raquis. Nervadura extraordinariamente débil. Hojitas en la base las más veces débilmente angostadas, en lo general con bordes paralelos, truncadas. Los bordes de las hojas algo grandes son sinuadas, inclinadas a formar lóbulos, los que son a veces incisos (tal vez posteriormente). Proxima a esta especie está sin duda la *Cladophlebis sublobata* de Johansson (*Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl.*, 63,5; pág. 21, 1922) con hojas también lobadas. Sin embargo, no parece ser conveniente equiparar los restos presentes (lám. IX, figs. 1 y 3) a ella por ser la formación de los lóbulos de la especie de Suecia más evidente y la forma de las hojitas de esta especie bien triangular, mientras nuestra especie no presenta lóbulos propiamente, sino una tendencia a su formación. Las hojitas de la presente especie son además más largas, con bordes paralelos. Además de esta especie se encueatran entre el material aun otras formas, próximas a *Cladophlebis Roesserti* Presl.

Desmiophyllum sp. Hojas largas, angostas (lám. X, fig. 4) de un carácter parecido a *Cordaites*, pero sin nervios intermedios, como se hallan frecuentemente en el Mesozoico. Seward (*Fossil plants*, 3, 1917, pág. 277) ha propuesto para tales formas el nombre de género *Pelourdea*, considerándolo como perteneciente a *Cordaites*. He acentuado, por ejemplo, en *Lehrbuch* (1920, pág. 257), que este parentesco me parece dudoso, y que sea preferible el nombre *Desmiophyllum* de Solms (también por razones de prioridad).

Dicroidium (Thinnfeldia) odontopteroides Morris sp. De este tipo, tan característico para la flora del Gondwana, más moderno como las *Glossopteris* para los estratos más viejos, se encontraron también algunos ejemplares entre el material, de los que uno puede verse en la lámina VIII, figura 2. La nervadura no se observa más, por aparecer las plantas como pulidas por planos de frotamiento. Sin embargo, no hay duda en cuanto a su pertenencia a aquella especie. Estas formas ya son conocidas de la Argentina, de Cacheuta, por Szajnocha (*Sitzungsber. Ak. Wien*, 97; 1888, pág. 228) y por Kurtz (*Acad. Nac. Córdoba, Actas*, VII, 1921, t. XVII, 18 etc.).

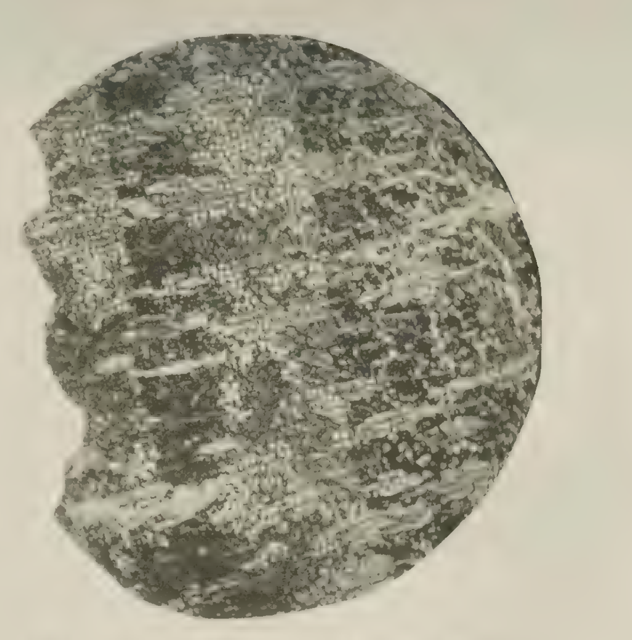


Fig. 1. — *Dadoxylon* (*Araucarioxylon*) sp., corte transversal con círculos anuales, cerca de 25 : 1, ejemplar IV

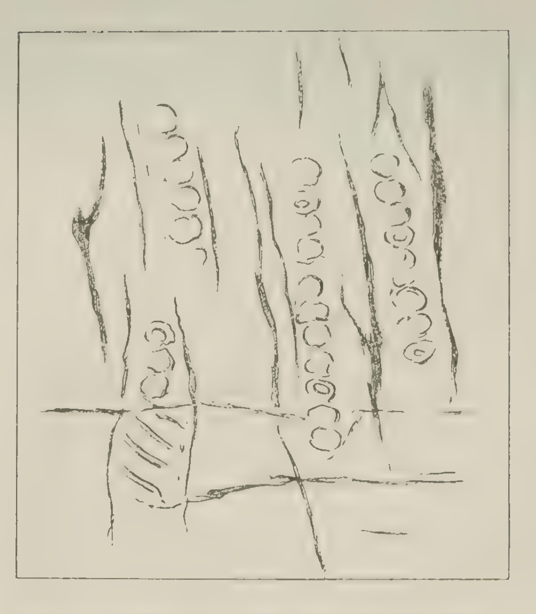
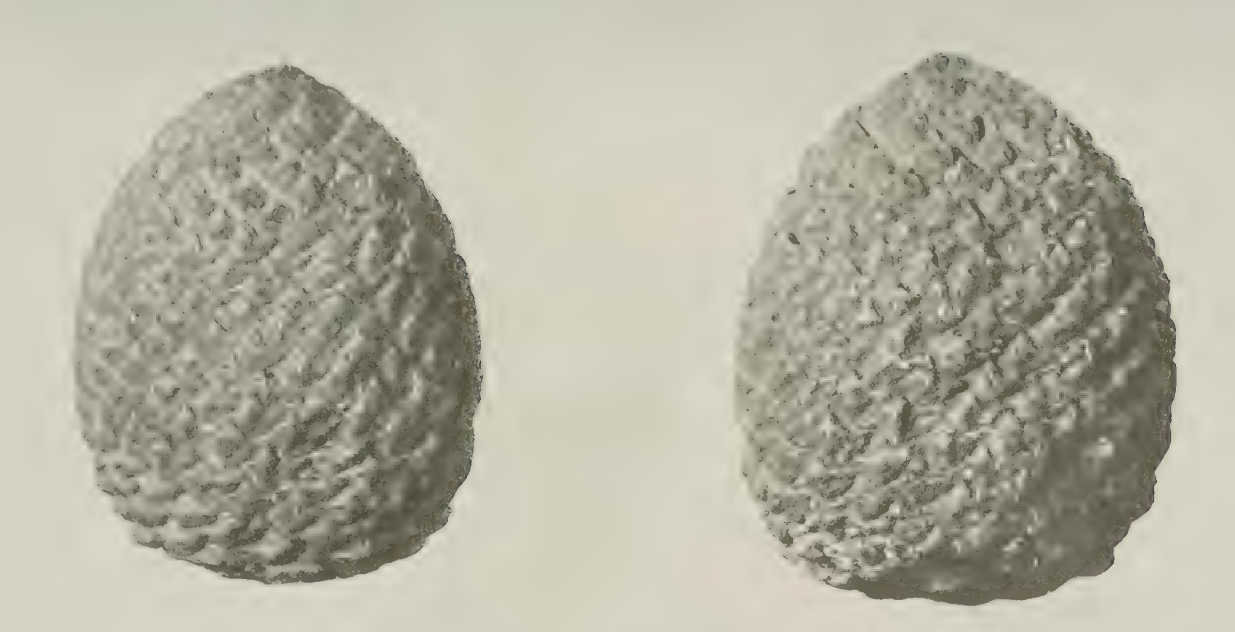


Fig. 2. — Corte radial con puntas areoladas, cerca de 300 : 1 del mismo ejemplar IV

Madera de Coníferos procedentes del Triásico del Cerro Alto, estancia Belgrano, territorio de Santa Cruz



Vista (algo retocada) de dos lados del cono mejor conservado de *Araucaria Windhauseni* nov. sp., tamaño natural, procedente del Triásico del Cerro Alto (estancia Belgrano), en Santa Cruz

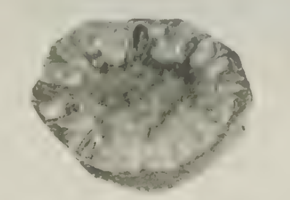


Fig. 1. — Vista de la superficie horizontal de la fractura del cono más pequeño de *Araucaria Windhauseni* con semillas y eje grueso.

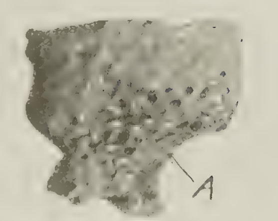


Fig. 2. — Vista exterior de la parte inferior del ejemplar precedente. En A es visible el eje así como también son visibles semillas. 1 : 1.

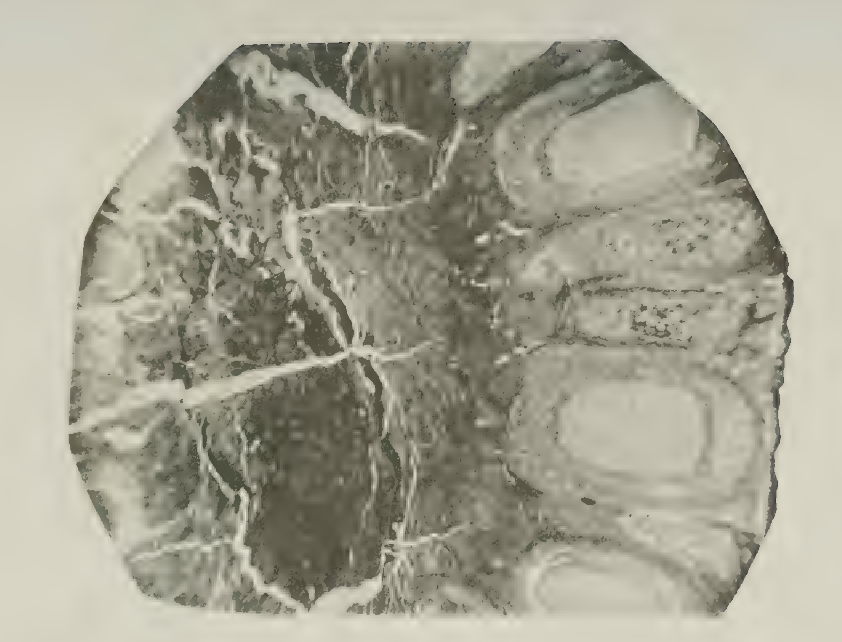


Fig. 3. — Corte transversal de un cono de *Araucaria Windhauseni*, en el que son visibles el eje grueso (a la izquierda) y las semillas (a la derecha) con endosperma y espacios vacíos indicando la posición del embrión. Cerca de 1 : 1. Ejemplar III.



Fig. 1. — Corte longitudinal del mismo cono de la figura 3 de la lámina III por su parte superior, que muestra: eje, escamas y semillas con endosperma y embrion. Espacio vacío visible. En L lígula (?). En la parte inferior de la semilla restos del tejido externo del embrion. Cerca de 4 : 1. Ejemplar III.

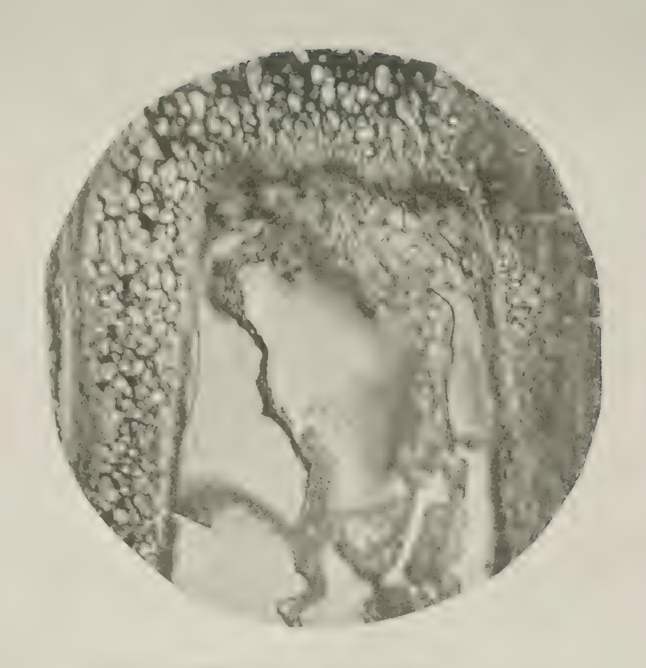


Fig. 2. — Porción del mismo cono con restos del embrión mayormente aumentados (20 : 1).

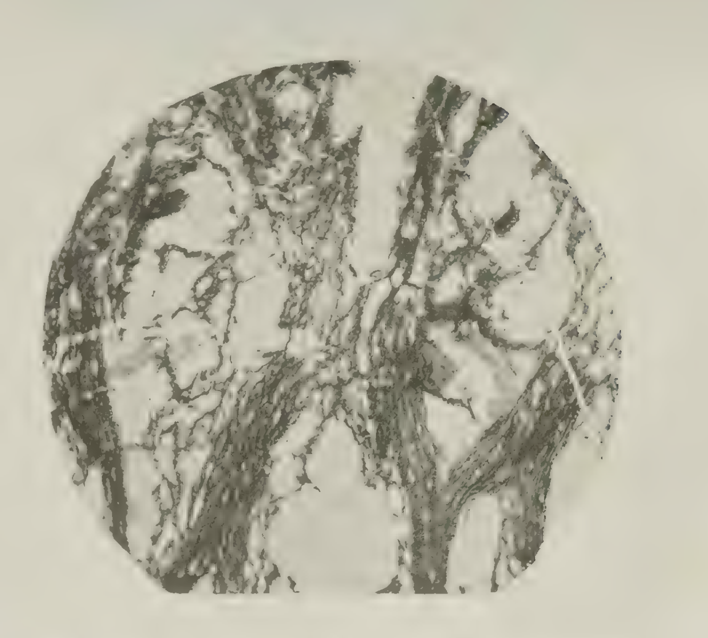


Fig. 1. — Corte longitudinal por el eje del ejemplar V, en el que es visible la red de mallas de la parte leñosa.

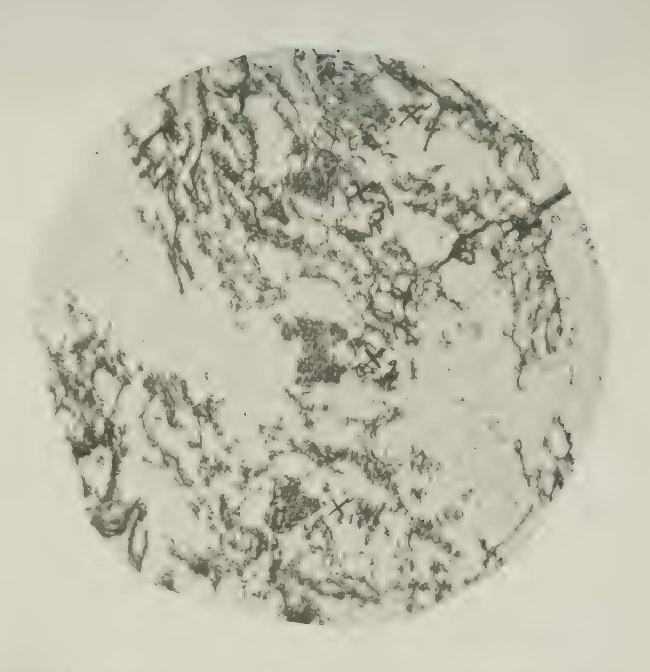


Fig. 2. — Corte transversal por el mismo punto de la parte leñosa del ejemplar V (x, x, ...) en el cual el tejido meduloso está casi completamente destruido. 25 : 1.



Fig. 1. — Porción de un corte longitudinal por la parte superior de otro cono que presenta escamas con lígula (?) en L y semillas con endosperma y con embrión conservado bien visibles. Ejemplar IX. 5 : 1.

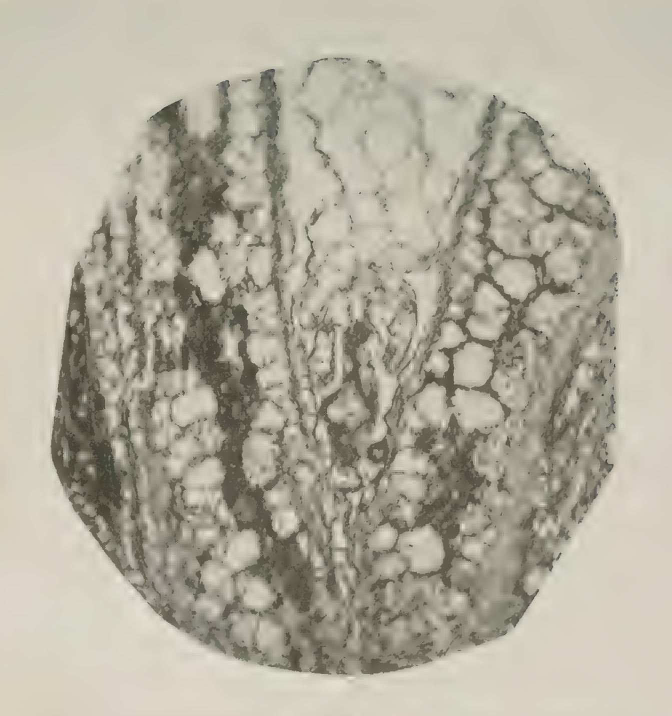


Fig. 2. — Parte basal de la semilla en E más aumentada, con raicecillas. El embrión se halla tal vez en el primer estado de la germinación. Ejemplar IX. 50 : 1.

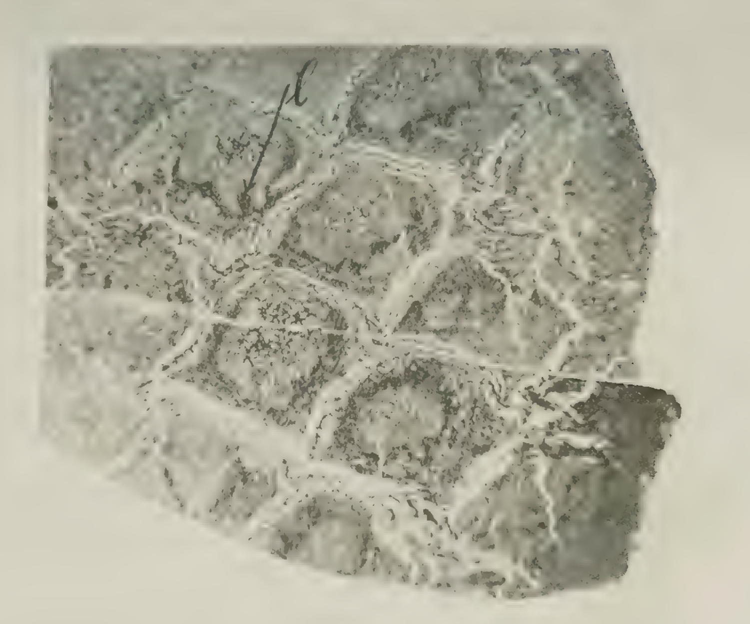


Fig. 1. — Corte tangencial del mismo cono de las figuras 1 y 2 de la lámina VI, aproximadamente a $^3/_4$ centímetros debajo de la superficie y en el cual son visibles las escamas cortadas transversalmente, de corte rómbico, fuertemente carinadas o débilmente aladas. En *l* parece haber sido cortada una fascies conductora. Ejemplar IX. Cerca de 4 : 1.

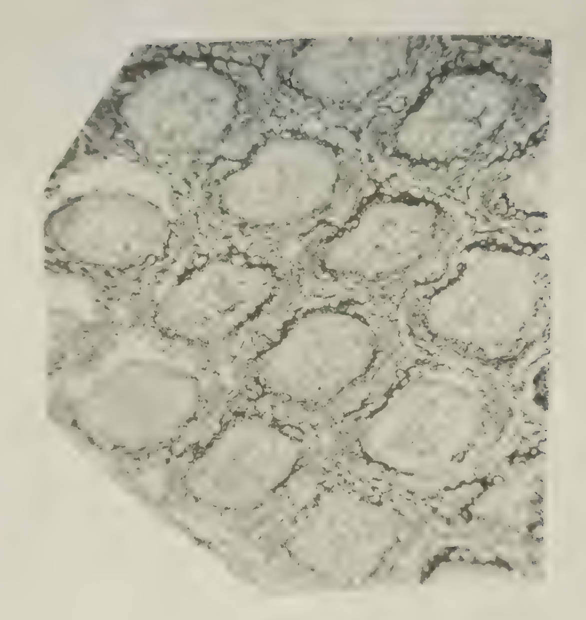


Fig. 2. — Corte tangencial del mismo cono cerca de $^1/_2$ centímetro más adentro, en el que son visibles las semillas cortadas transversalmente con el tejido del embrión en su centro. Este corte demuestra que las escamas no son aladas, siendo su corte parecido al de *Araucaria imbricata*. En lo demás, como en la figura 1. Cerca de 4 : 1.

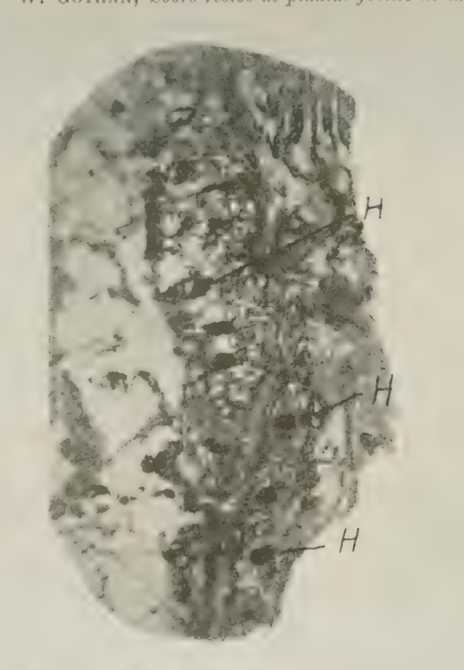


Fig. 1. — Partes externas (lámina) de las escamas de *Araucaria Windhauseni* con canales de resina resp. fasces conductoras (H). Ejemplar V (compárese con las figuras 1 y 2 de la lámina V). La conservación es defectuosa y los tejidos internos del cono están muy destruídos. Cerca de 7 : 1.

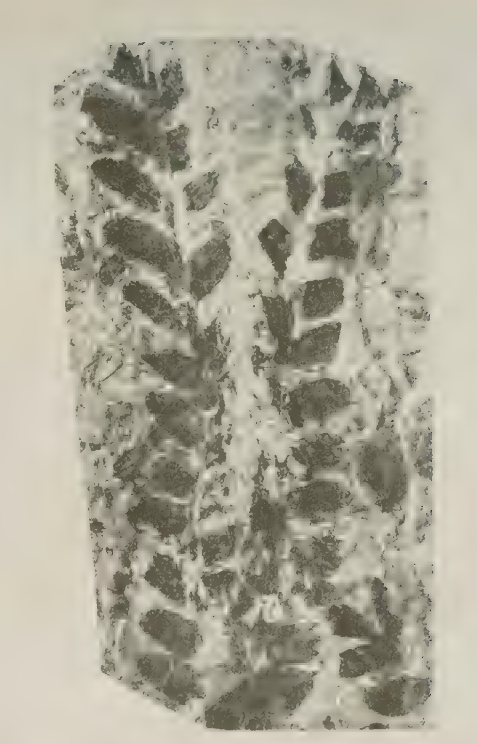
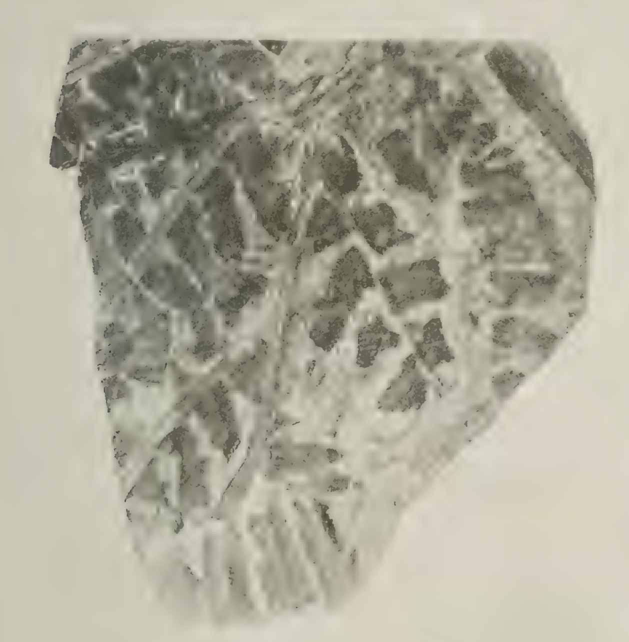


Fig. 2. — Planta rética de Marayes (San Juan): *Dicroidium* (« *Thinnfeldia* ») *odontopteroides* Morris, sp.



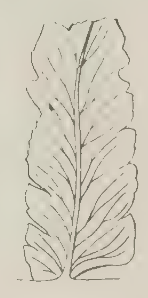


Fig. 2. — Una hojita de *Cladophebis* (fig. 1), en 3:1.

Fig. 1. — *Cladophebis* nov. sp. (aff. *sublobata* Johansson) de Marayes (San Juan)

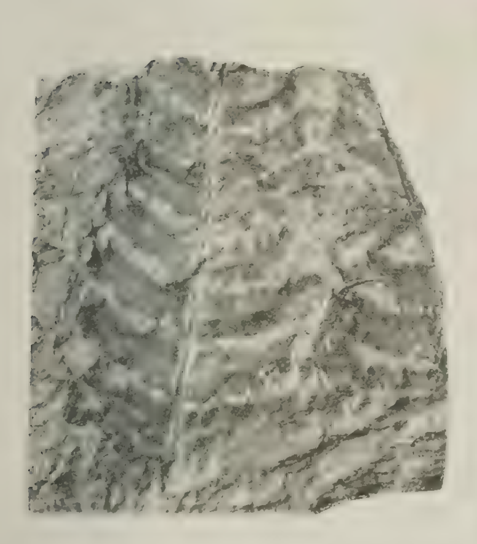


Fig. 3. — *Cladophebis* nov. sp. (aff. *sublobata* Johansson) de Marayes (San Juan)

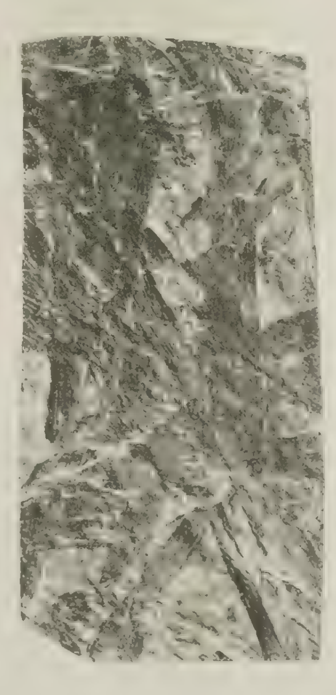




Fig. 1. — *Desmiophyllum* sp. de Marayes (San Juan)



(Dibujo A. Windhausen.)

PLANO DE ORIENTACIÓN DEL TRIÁSICO

Las rayas horizontales indican la distribución de las rocas Triásicas entre los grados 45 a 51 de latitud sur. La línea —— · —— · —— señala aproximadamente el borde de la transgresión de la Molasa Patagónica. Además están marcados los diferentes caminos que conducen al Cerro Alto.

LAS ANTIGUAS CONEXIONES DE LA PATAGONIA [1]

Por ANSELMO WINDHAUSEN

(CON 3 FIGURAS Y 5 LÁMINAS)

I

Dentro de pocos años se cumplirá el centenario de uno de los acontecimientos más prominentes en la historia de la ciencia de nuestro continente sudamericano. El 27 de diciembre de 1831 el pequeño bergantín *Beagle*, bajo el mando del capitán Fitz Roy, soltó amarras en Devonport, para hacerse a la mar con el objeto de continuar los levantamientos hidrográficos en la costa de la Patagonia y Tierra del Fuego. A bordo de esta nave viajaba el joven naturalista a quien debemos el libro que se encuentra al principio de una larga serie de obras científicas monumentales, las cuales, en su conjunto, marcan la época clásica y heroica de la historia de ciencias naturales en esta parte del mundo. Charles Darwin, al pisar la tierra de la América del Sur, ya ha tenido la visión de que esta parte del planeta era unida por antiguos lazos con otras partes del hemisferio austral. Las observaciones que Darwin podía practicar sobre flora y fauna tropicales de la costa brasileña, en los depósitos y restos fósiles del loess pampeano, en los sedimentos marinos de la costa patagónica, en las Malvinas y en Tierra del Fuego, en los faldeos del Aconcagua, en las costas chilena y peruana y luego en las islas del Pacífico Austral y en Nueva Zelandia, se juntaban en el cerebro de este hombre, bajo la impresion de las nuevas ideas evolucionistas de Lyell, para formar un cuadro — si bien algo indefinido aún — de correlaciones biogeográficas del pasado que comprendian todo el hemisferio austral.

(1) Conferencia dada bajo los auspicios de la Sociedad Argentina de Estudios geográficos «Gaea» en el salon de actos de la Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales, el 4 de agosto de 1925.

Particularmente llamó su atención la congruencia que observaba entre las vegetaciones de Nueva Zelandia, Australia y América del Sur — fenómeno que Darwin atribuyó a un origen común de estas floras en regiones isleñas del Polo Sur. Al emitir este hipótesis, quizá revivía en la mente de él el recuerdo del pilar más austral de nuestro continente en el borde de Tierra del Fuego, en el Cabo Hoorn, — promontorio gigantesco que, al extenderse hacia las regiones inhospitalarias, huracanadas de la región polar, aparece como un símbolo; como la reliquia de un puente destrozado por la mano de un gigante, de un puente que desde aquí se desplegaba en dirección hacia la región glacial, de la cual la parte austral de la Patagonia aparece como el centinela solitario que afronta victoriosamente los siglos y eras de la eterna cronología planetaria.

A Charles Darwin han seguido otros naturalistas y la idea vertida por él ha echado raíces. La cuestión de la existencia de antiguas correlaciones entre las diferentes partes insulares y continentales del hemisferio austral ha seguido preocupando a la ciencia, y ha entrado a formar parte integrante en la discusión sobre la permanencia de las cuencas oceánicas. Y conquistando terreno, paso a paso, ha aparecido esta cuestión en nuestros días bajo la luz de una proyección completamente nueva. Las ideas de Alfred Wegener sobre las traslaciones continentales, la deriva del continente americano hacia el oeste, sobre los cambios climáticos y desplazamientos de los polos en el pasado, forman en su conjunto un vasto concepto genial y novedoso, que se apoya precisamente sobre estos fenómenos particulares del hemisferio austral, tomándolos como puntos de partida para la argumentación de la nueva teoria. De manera, que la génesis de la hendedura del Océano Atlántico, el fenómeno del adelgazamiento de las masas continentales en el hemisferio austral — fenómeno que llamó en alto grado ya la atención de Eduard Suess — se encuentra nuevamente en el centro de esta discusión científica de los últimos años.

Entre nosotros, Francisco P. Moreno ha sido uno de los primeros y más entusiasmados defensores de la idea de una Patagonia más grande del pasado. De él procede el epiteto de la Patagonia como « resto de un continente hoy sumergido ». Con el entusiasmo que distingue al joven explorador frente a una tarea digna de los más grandes esfuerzos, habló Moreno ampliamente de los resultados de sus viajes en la conferencia que en 1882 dió en la Sociedad Científica Argentina (1). « La región austral, dijo, aparece como el resto de un gran continente hoy sumergido, donde han vivido y evolucionado seres desde tiempos geológicos muy remotos, y si los materiales recogidos hasta ahora en estas tierras son muy reducidos, si se los compara con los de Estados Unidos, son por lo menos suficientes para comprobar... que Patagonia es el resto de

un antiquísimo centro de dispersión de seres organizados, invertebrados y vertebrados, desde la misma época que los de Europa y Norte América, y que, por regla general, la misma evolución gradual ha seguido aquí el desarrollo de esa fauna, hoy casi extinguida, y que la han acompañado los mismos fenómenos que en el hemisferio norte. » Asimismo en la nota que Moreno publicó, en 1899, en el Geological Magazine, se refirió a sus continuos esfuerzos de encontrar restos que servirían para corroborar la idea de una antigua conexión de la Patagonia con otras partes del hemisferio austral, e hizo descripción del momento de gran asombro y satisfacción que experimentó cuando en el Museo Británico pudo comparar el resto traído de capas terciarias de la Patagonia con los huesos de *Miolania* procedentes del Pleistoceno de Queensland (2). Desde entonces, y con mucha razón, la tortuga *Miolania* pertenece a los argumentos más firmes que existen a favor de antiguas conexiones en el hemisferio austral.

Las mismas deducciones sacadas de un prolijo estudio analítico de las faunas del Eogeno y del Santacruceño patagónico dieron motivo para que Albert Gaudry, el célebre paleontólogo francés, diera en 1906 a su libro el epígrafe *Estudio de una parte del mundo antártico* (3). Gaudry ha sido el partidario más decidido de la idea de una evolución independiente de las faunas patagónicas, en tanto que Eduard Suess, el gran maestro de la geología moderna, colocó Antártica con Patagonia entre los grandes centros de evolución orgánica que él bautizó con el nombre de « asilos », es decir, al lado de Laurentia (Norte América), Angara (Siberia Oriental y partes vecinas) y Gondwana, representa el continente Antártico con Patagonia uno de los núcleos de macizos continentales, en donde, desde épocas muy remotas, generalmente desde la época Carbónica, no se han producido cambios importantes en la distribución de mar y tierra, resultando de esta manera, en los sedimentos que los cubren, una sucesión de floras y faunas terrestres que no es afectada por perturbaciones del diastrofismo geológico (4).

Parece obvio, según lo que acabo de decir, que el complejo problema de las antiguas conexiones de la Patagonia tiene múltiples aspectos, que son de orden biogeográfico y paleontológico, geológico y paleogeográfico. Ir al fondo del asunto significaría escribir un tratado algo voluminoso. Pasar revista del vasto problema en el breve lapso de tiempo de una conferencia, debe parecer atrevido, siendo perdonable sólo bajo el punto de vista que justifica toda tendencia de divulgación científica.

Quiero agrupar la materia primero alrededor de las cuestiones de orden biológico y que toman en cuenta los fenómenos biológicos de correlaciones existentes en la actualidad, para pasar luego a las deducciones que hay que sacar de un estudio de la geología histórica y de la marcha de los principales acontecimientos diastróficos.

Pero, antes de tratar en sus detalles los argumentos de nuestro tema, conviene recapitular brevemente algunas nociones de la geografía biológica, particularmente en cuestión de distribución de faunas de vertebrados.

Si miramos uno de los mapas destinados a ilustrar la dispersión de las faunas de mamíferos en la época actual y lo comparamos con lo que sabemos sobre génesis y desarrollo de esta dispersión en épocas pasadas, se destacan tres regiones principales : la *Arctogaea,* que es la región de un continuo intercambio entre las faunas de Eurasia y de Norte América y que se encuentra en un contraste marcado a las otras dos que son la *región neotrópica* o América del Sud y *Notogaea* o Australia. Estas dos llevan los rasgos de una evolución separada.

Australia o *Notogaea*, el ejemplo clásico de una aislación duradera y antigua, es la región de los *Monotremata* y *Marsupialia*, entre los que se destacan muy particularmente los *Diprotodontidae* y cánguros gigantes del Pleistoceno. Lo que hay de *Placentalia*, como Dingo o los *Muridae*, ha inmigrado muy probablemente junto con el hombre cuaternario. Por medio de *Thylacinus*, el lobo entre los *Marsupialia*, este distrito está vinculado con nuestro continente.

Igualmente se destaca el cuadro faunístico de la región neotrópica, también afectada por una aislación temporaria en ciertas direcciones. Una primera inmigración de mamíferos primitivos vino desde el norte en la época que corresponde al límite entre Cretáceo y Terciario, cuando los movimientos de la primera fase andina crearon transitoriamente un puente en la región centroamericana. Llegaron en esta inmigración el grupo de los *Protungulata*, el grupo de los *Xenarthra* que comprende los predecesores de los *Loricata* y *Megatherii*, algunos monos y representantes de los *Rodentia*. Esta extraña asociación compuesta enteramente de herbívoros es hoy día aún representado por tipos enanos. Ningún animal rapiña del grupo de los *Placentalia* amenazaba la vida y el desarrollo quieto de este conjunto faunístico. Sólo *Prothylacinus,* el lobo marsupialio, y algunos parientes de talla reducida, figuraban como carnívoros. En tales condiciones favorables, esta fauna neotrópica llegó a desarrollarse en una forma tan exuberante que no tiene analogía en la evolución de faunas de vertebrados. La segunda inmigración fué el resultado de los movimientos andinos de la segunda fase que establecieron en el Mioceno nuevamente la comunicación por el puente centroamericano, naciendo definitivamente el istmo de Panama. Bajo el empuje de esta nueva invasión del norte, que trajo un sinnúmero de animales de rapiña (*Canidae*, *Ursidae*, *Felidae* como *Machairodus*, etc.) y los *Equidae* del norte, la fauna endémica empobrecio y se extinguio rápidamente. Los tipos acorazados entre los *Xenarthra*, los *Glyptodontes*, y los gigantes entre los *Gravigrada*, como el *Megatherium*, son las formas más persistentes aún, pero ninguna de ellas ha podido sobrevivir la época glacial.



Cráneos de dos especies del género *Miolania* (reducción $^{1}/_{5}$) : A. *Miolania argentina*, del Nototylopense (?) del Chubut; B. *Miolania Oweni* del Pleistoceno de Queensland, según « Guide tho the fossil reptiles, amphibians, and fishes », British Museum, Natural History, London, 1910. La distancia entre las puntas de los cuernos transversales de *Miolania Oweni* es de más de 50 centímetros.

II

Alrededor de la mitad del siglo pasado Joseph Hooker, el botánico inglés, apuntaba la conveniencia de construir un gran centro austral para el origen de las floras (5), al mismo tiempo que Darwin en su *Origin of Species* (1859) se ocupaba de la congruencia de las floras de Nueva Zelandia, Australia y América del Sur. Pocos años después, en 1867, Rütimeyer, el zoólogo suizo, pronunciaba la misma idea con respecto a las faunas australes, alegando que el concepto de antiguas conexiones situadas alrededor de un centro antártico, serviría para explicar muchos rasgos en la distribución actual de las faunas (6). Según Rütimeyer, la glaciación creciente de la región subpolar arrojaba los representantes de esta fauna hacia las regiones de un clima más templado. De esta manera Australia recibía sus canguros, emus y casuares, África sus avestruces y América del Sur sus ñandúes, que todos proceden de un solo centro biológico antártico. « Por el estudio de la distribución moderna de animales y particularmente de la vida insular, dice Rütimeyer, llegamos a la conclusión de que todas las partes de la tierra, no obstante su ubicación actual aislada, han recibido sus habitantes animales desde algunos pocos centros. Fuera de las grandes masas de tierra situadas al norte del Ecuador, necesitamos suponer sólo tres centros para los animales de sangre caliente en ambos hemisferios : Australia para los *Marsupialia*, Madagascar para los makis *(Lemuridae)* y las islas del Océano Índico, desde Nueva Zelandia hasta Madagascar, para los pájaros sin alas. En realidad, estos tres centros son uno solo, pues su fauna representa el remanente de la vida animal de un continente antártico muy vasto, el cual es hoy cubierto por el mar y la capa de hielo invencible. La presencia de marsupialia y avestruces en América y de pingüines en ambos lados del mar que divide aquellos continentes de la región subpolar, es el mejor argumento para esta suposición. »

De particular interés es la posición de Hutton quien, primero en el año 1872, trató de definir el continente hipotético de Rütimeyer según extensión y cronologia, para decidirse luego en 1884 en un sentido adverso, rechazando la idea del continente antártico como centro de evolución biológica, y aceptando en cambio un antiguo continente sudpacífico destinado a explicar las referidas correlaciones (7). La misma idea vuelve a presentarse, más tarde, en la « Pacila » de Ihering, de cuya reconstrucción hemos de ocuparnos más tarde. La fauna de peces de agua dulce, de tortugas y ranas de estas regiones fué analizada la primera vez por Gill (1875), luego por Blanford (1890), y sus opiniones tienen importancia en el mismo sentido de apuntar la existencia de un centro de creación austral.

La congruencia particular que existe entre los pájaros gigantes pedestres de Madagascar *(Aepyornis),* Nueva Zelandia (Moas, *Dinornis)* y Australia, donde *Dromornis* representa una forma extinta, fué el punto de partida para las especulaciones de Forbes (1893), quien tomaba en cuenta también los pingüines y *Chionidae* (8). Efectivamente estas formas son limitadas a las islas antárticas y a las puntas más australes de nuestro hemisferio. Forbes no vaciló en reconstruir este antiguo continente que él caracterizó como región de clima cálido y de una vegetación exuberante; en el concepto de este autor el continente antártico comunicaba por medio de anchos puentes con Australia, Nueva Zelandia, América del Sur y Madagascar, quedando abierta la cuestión de su posible comunicación con África. Las condiciones batimétricas actuales no fueron tomadas en cuenta, y este continente, si hubiese existido en realidad, hubiera sido una de las formaciones continentales más extensas que jamás se han presentado en la historia de la tierra.

Es natural que en contra de las exageraciones de Forbes se levantó la exposición. Hedley, el conocido zoólogo australiano, aceptó en sus publicaciones (1895-1899) el continente antártico para la época del « Mesozoico o Terciario antiguo » y para explicar las correlaciones entre América del Sur, Tasmania y Nueva Zelandia, en cuanto a los *Masurpialia,* reptiles y anfibios y caracoles terrestres, pero redujo considerablemente su tamaño y concibió aquella comunicación más bien en forma de una cadena o grupo de islas. « Durante el Mesozoico o Terciario antiguo, dijo Hedley, se extendía una faja de tierra con un clima templado a través del polo sur desde Tasmania hasta Tierra del Fuego, y la Nueva Zelandia del Terciario estaba situada suficientemente cerca de esta tierra antártica como para recibir, sin juntarse con ella, por el aire o por deriva un gran número de plantas y animales (9). »

Osborn, el conocido paleontólogo americano, se ha ocupado en varias obras, desde 1900, del importante problema, ocupando una posición intermedia entre las opiniones de Forbes y Hedley. Para la reconstrucción de su continente antártico se valía de un método nuevo, tomando la curva batimétrica de 3000 metros y obteniendo, de tal manera, una conexión entre Sud América por un lado y Australia con Nueva Zelandia por el otro (10).

En el grupo de las *Aves* hay ciertos representantes que se destacan, a contar ya desde el Terciario inferior, como los representantes de la evolución neártica y neotrópica: los pingüines y *Phororhacus* con las formas afines, de las que Moreno, Mercerat y Ameghino han descrito un gran número. El alto grado de adaptación y reducción en la organización de los pingüines, hace presumir que representan un grupo muy antiguo, y que los pingüines gigantes, procedentes de la Molasa patagónica de la isla Seymour, manifiestamente son los descendientes de un árbol geneológico de ya remota edad.

Precisamente el grupo de las aves ha suministrado argumentos que fueron utilizados para defender el concepto de antiguas conexiones en el hemisferio austral. Acabo ya de mencionar los nombres de varios naturalistas que se apoyaron sobre este argumento. La familia de los *Ratitae* comprendía tanto los ñandus *(Rhea)* y sus precursores fósiles, los avestruces africanos *(Struthio)*, los emus *(Emeus)* y casuares *(Casuarius)* australianos, como también sus antepasados respectivos, que son: *Eremopezus* y *Psammornis* en África, *Dromaius* en Australia, *Hypselornis* del Plioceno de los Sivalik Hills de la India, el Kivi *(Apteryx)* y los moas de Nueva Zelandia y, finalmente, los *Aepyornithidae* de Madagascar. La incapacidad de volar de todas estas formas parecía señalar una unión desaparecida de sus hogares hoy aislados.

La ornitología moderna ha batido brecha en este concepto, poniendo a la evidencia en todos estos casos la existencia de convergencias y apuntando el carácter polifilético de aquella asociación. El grupo de los *Ratitae* en el concepto antiguo ha sido reducido considerablemente, y la idea de antiguas conexiones en el hemisferio austral hubo de desistir de valerse de este argumento (11).

En cuanto a los pingüines *(Spheniscidae, Impennes)* nadie puede negar su carácter austral, el cual, por Lydekker (12), es puesto de relieve con las siguientes palabras: « Hay una gran probabilidad de que los pingüines, cuyas relaciones a otras aves son más o menos análogas a las que existen entre los *Edentata* y otros mamíferos, es decir, que no tienen ninguna afinidad con otro grupo, constituyen la prueba de una excepción de la regla que establece el origen septentrional para la mayoría de los tipos existentes australes de vertebrados terrestres, tomando en cuenta de que son completamente desconocidos en el norte y que en estado fósil se encuentran tanto en Nueva Zelandia como en la Patagonia. »

Dentro de la relativa pobreza faunística de la región antártica en la época actual, se destaca este grupo de los *Spheniscidae* como de tipo manifiestamente austral y de antiguas tradiciones en los continentes de este hemisferio.

En la clase de los *Amphibia* suministra el orden de los *Anura* ciertos datos de distribución geográfica que son interesantes bajo el punto de vista de nuestro tema. El continente sudamericano y Australia albergan las *Cystignathidae* que se encuentran exclusivamente en estas partes, las *Hylidae* y un representante de las *Pipidae*. Estudios de fecha reciente se han ocupado de los parásitos que viven en los intestinos de estas ranas. Aparte de la distribución geográfica de las ranas de Australia y Sud América, cuyo cuadro ya es muy sugestivo, se ha podido constatar que en ambos continentes estos representantes de los *Anura* llevan *Zelleriella*, un infusorio del grupo de las *Ciliatae* como parásito en sus intestinos. Se comprende que esta observación ha contribuido a reforzar

los argumentos para el concepto de antiguas conexiones de estas masas continentales (13).

Son numerosas las observaciones y combinaciones análogas basadas sobre argumentos que se deducen de la distribución actual de otros grupos faunísticos. Las lombrices de tierra que se encuentran en Nueva Zelandia y Patagonia fueron reconocidas ya como parientes por F. E. Beddard (14), hace unos treinta años. Precisamente a este grupo corresponde un importante papel entre los argumentos de orden biológico alegados nuevamente por Alfred Wegener, en defensa de sus ideas de un solo bloque continental precretácico. De la misma manera, Plate (15), estudiando el grupo de los *Cyclostomidae*, los caracoles terrestres, llegó a deducir una antigua conexión entre Australia y la América del Sur.

A contar desde el último decenio del siglo pasado, Hermann von Ihe-

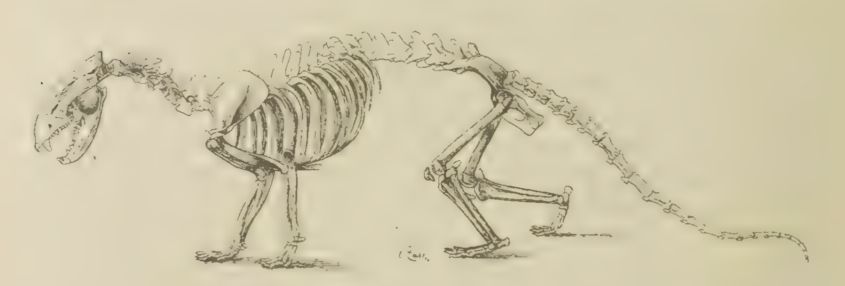


Fig. 1. — *Prothylacinus patagonicus* Amegh., de la parte superior del Santacruzense Reconstrucción del esqueleto según W. J. Sinclair, 1901. Largo natural 1m40

ring, el conocido zoólogo que durante muchos años dirigió el Museo de São Paulo, inició la publicación de sus ideas sobre las conexiones desaparecidas de la América del Sur, sobre el continente *Arquinotis* que es idéntico con la Antártica, y *Arquelenis* que unía a América del Sur con África (16).

Estas ideas paleogeográficas de Ihering, que son el resultado de una intuición basada principalmente sobre estudios malacozoológicos, han descuidado a menudo la estrechez de su base. Por eso, el mismo autor tuvo que rectificar, a veces, sus propias conclusiones, cuando penetraron en el terreno de la ciencia geológica. Sin embargo, la parte esencial de sus combinaciones ha podido ser aceptada para explicar determinados rasgos en carácter y dispersión de faunas terrestres y marinas. De particular interés ha resultado lo que los distintos naturalistas de la Princeton University Expedition, la cual, bajo el mando de Hatcher, recorrió la Patagonia en 1896-1899, pronunciaron al respecto. En su descripción de la fauna marina de la Formación Patagónica, Ortmann, en

1902, analizó las respectivas ideas de Ihering y considerando los elementos de la antigua fauna marina terciaria, precisamente los de la Molasa Patagónica, vio en esta fauna una nueva prueba de la existencia de relaciones entre América del Sur, Australia y Nueva Zelandia, por tratarse de una fauna marina litoral que debe haber migrado a lo largo de un continente antártico. En la composición misma de la fauna, Ortmann podía distinguir, al lado del elemento tropico o subtrópico, un elemento « antártico » que es precisamente el elemento de conexión. Ortmann (17) procedió a una reconstruccion de las antiguas conexiones, coordinando para este fin las ideas de Rütimeyer y Hutton, pero con ciertas restricciones sugeridas por la teoría de Hedley. En la ilustración gráfica que ha dado a sus coordinaciones, se refleja particularmente la conveniencia de construir un camino de migraciones faunísticas a lo largo de un continente que juntaba Nueva Zelandia con la Patagonia. Por otra parte, Ortmann no hizo tentativa ninguna para explicar las condiciones climáticas aberrantes, tal cual éstas se revelan por el carácter de las respectivas faunas que indican condiciones cálidas de aquel océano.

Pilsbry (18), quien estudió los moluscos terrestres recogidos por la misma expedición, llegó a la conclusión de que no podía encontrar pruebas para un continente antártico como centro de evolución o de radiación de moluscos terrestres, pero que el continente antártico debe haber sido un camino de migración, por el que había un movimiento en dirección de Sud América a Australia.

En el estudio de los *Marsupialia*, W. J. Sinclair, quien se ocupaba de los restos traídos del Santacruzense por la misma expedición de la Universidad de Princeton, ha pronunciado el siguiente criterio : « Los *Marsupialia* de la Patagonia, procedentes de la Formación Santacruzense, son de interés particular por las relaciones que las unen con ciertas faunas de Australia y Tasmania. Estas relaciones manifiestan claramente la realidad de la existencia de una antigua conexión terrestre entre la región australiana y América del Sur, conexión tan plenamente evidenciada por la distribución de los moluscos marinos, peces, moluscos terrestres, crustácea decápoda y plantas del Terciario. »

En otro lugar, discutiendo nuevamente las relaciones zoogeográficas, Sinclair se expresa de la siguiente manera: « Aquella conexión continental es supuesta para un periodo que no puede ser más antiguo que la parte alta del Cretácico o el principio del Terciario, y sólo por medio de tal conexion puede explicarse la distribución de las *Thylacinidae*... En cuanto a este grupo, no puede haber dudas sobre su origen sudamericano, si miramos el marcado fenómeno de su dispersión adaptiva, tal cual esta se manifiesta en la época del Santacruzense. Si se puede generalizar esta idea respecto a todo el grupo de los *Marsupialia*, es una cuestión abierta todavía. Sin embargo, se ha considerado todo este grupo como de origen

austral, atribuyéndose la existencia de opossums en América del Norte y Europa a migraciones desde el hemisferio austral».

Las relaciones parentescas de las *Thylacinidae* del Santacrucense de la Patagonia y del Pleistoceno de Tasmania son interpretadas por Sinclair como el resultado de un origen común, que debe buscarse en antepasados pre-Santacruzenses. De la raíz común han salido dos ramas que guardaban los caracteres fundamentales de la familia; y en cierto sentido los tipos del Santacruzense son formas más desarrolladas que los representantes vivientes (19).

Otro de los trabajos que ha producido la Princeton University Expedition y que se destaca como obra de carácter verdaderamente fundamental, es el estudio de la fauna de peces patagónicos, trabajo que por su autor, Carl Eigenmann, ha sido ampliado en la forma más brillante por un estudio general de la fauna ictiológica de toda la América del Sur (20).

Eigenmann llegó al siguiente resultado, en cuanto a evolución y composición de esta fauna de peces:

1° La América tropical recibió sus elementos faunísticos junto con África en una época anterior al período terciario, derivándose estos elementos de una raíz común e insignificante que se componía de *Cichlidae, Characidae* y *Nematognathi (Siluridae)* y además de algunos tipos de dispersión universal que se conservan sólo en relictos;

2° Desde aquella época la América tropical no ha sido accesible para la inmigración de otros elementos de peces de agua dulce, no siendo probable que haya recibido otras añadiduras más desde otras regiones terrestres;

3° Aquellos tres tipos de *Cichlidae, Characidae* y *Nematognathi* han evolucionado por radiación diferente y no paralala en el continente que cambiaba de forma y contornos: los *Cichlidae* desarrollando 150 especies; los *Characidae* 500, diferenciándose además en los *Gymnotidae;* los *Nematognathi* más de 500 especies que corresponden a diferentes familias autóctonas.

Según Eigenmann, se destaca sobre todo el contraste entre la fauna de peces del norte y sur de la América, siendo la fauna norteamericana completamente distinta de la fauna de nuestro continente. Particularmente frecuentes son los *Cichlidae* y *Characidae* tanto en la América tropical como también en África. Pero como ningún género y ninguna especie son comunes a ambas regiones, resulta que la conexión entre África y Sud America debe ser ya de fecha muy remota, de manera que ha habido tiempo suficiente para el desarrollo y la diferenciación de estas formas. La desconexión entre ambas regiones debe haberse producido ya antes de la época del Terciario, en vista de que en las formaciones terciarias de Taubaté y Paraná ya se encuentran peces que tienen un

sello particularmente sudamericano y que genealógicamente están ligados con los *Characidae* y *Siluridae*. Igualmente se observa en África tipos fósiles que tienen ya las señales de una evolución independiente.

Entrando en los detalles, Eigenmann se ocupa de las teorías de Ihering referentes a las porciones del continente que éste designaba con los nombres de « Archamazonia » y « Archiplata » y de la teoría de « Arquelenis ». Con aquellos términos, von Ihering designaba determinados distritos caracterizados por una fauna de agua dulce particular. Efectivamente hay entre la fauna de Archamazonia, que comprende el Brasil central y septentrional, Guyana y Venezuela, y la fauna de Archiplata, que comprende Chile, la Argentina, Uruguay y el Brasil austral, ciertas diferencias, y en la idea de von Ihering las dos regiones habían estado separadas en el Terciario por un océano. En contra de tal suposición, Derby ya había hecho bien fundadas objeciones desde el punto de vista geológico. Me parece que en el fondo de tales especulaciones puramente biológicas se refleja el reconocimiento de ciertas entidades estructurales. Ninguno de los continentes de la época actual es un macizo uniforme, sino todos son complejos de diferentes elementos de estructura agrupados alrededor de un núcleo permanente, y cada una de estas partes puede tener una historia algo diferente. Tal cual África tiene el Atlas, el Sudan y Sud África, así también nuestro continente tiene su Escudo Brasileño y los elementos positivos de Guyana, de la Cordillera costanera y los macizos patagónicos. Lo que en África llama nuestra atención particularmente es la discrepancia entre las faunas de agua dulce y de los mamíferos. En cuanto a los mamíferos, Lydekker tenía razón en considerar África una parte de la región holartica o Arctogaea; en cuanto a la fauna de invertebrados del agua dulce África es una parte — en algo modificada por la separacion — de Sud América, con la cual, en la idea de von Ihering, era unida por la « Arquelenis ».

En lo que se refiere particularmente a la fauna de agua dulce de la Patagonia, Eigenmann apunta su pobreza en especies, comparándola con la riqueza de las demás partes de nuestro continente. No hay duda de que esta pobreza es motivada exclusivamente por las transgresiones marinas del Cretáceo superior y Terciario, las cuales estorbaron varias veces la evolución tranquila de la fauna de agua dulce, determinando en parte la completa extinción de grupos menos resistentes.

No ha faltado la oposición a las ideas y deducciones de Eigenmann, ideas que a otros naturalistas han parecido algo extremas, sobre todo por la forma en que este autor ha construido un contraste entre las faunas del norte y sur de América. Se ha objecionado que no faltan relaciones entre algunas familias de peces del Brasil, tanto fósiles como vivientes, y la fauna de peces que se encuentra en el Eoceno del Green River de Wyoming. Sin embargo, esta crítica de ciertos detalles no ha podido

sacudir los fundamentos de la teoría de Eigenmann en su conjunto, que sigue manteniendo su valor. A los detalles, que deben borrarse en el cuadro de correlaciones aportado por la ciencia ictiológica, pertenece también el argumento de los *Galaxidae*, que se encuentran en Australia, Sud África y Sud América. Tratándose de formas que entran y viven también en agua salada, su distribución en diferentes continentes del hemisferio austral no tiene nada de particular y no puede ser utilizada en favor de la idea de antiguas conexiones.

En cuanto a la reconstrucción de la evolución de las faunas de peces y desde el punto de vista geológico, debe llamar nuestra atención el hallazgo de peces eogenos en Togo y en el curso inferior del río Kongo. Estos hallazgos indican, en la idea de Stromer (1910), la existencia de una comunicación libre y abierta oceánica a lo largo de la costa occidental de África a principios del Terciario (21). Además, en el Cretáceo superior, en el Senoniano, debe haber habido mar en Sud África y alrededor del golfo de Guinea. Pero eso no quiere decir que ya estaba interceptada por completo la conexión entre América del Sur y África. Recién a principios del Terciario el bloque Mauretánico es soldado en una masa con el resto del continente africano, y el proceso de modelación de los contornos sigue durante el Terciario. Una comunicación entre los dos continentes puede haber persistido parcialmente por medio de puentes o de islas, y la desconexión completa no se ha producido hasta el Plioceno.

Lo mismo que las faunas de agua dulce, así también las floras de los continentes a ambos lados del Atlántico, están unidas por rasgos comunes que deben ser considerados como exponentes de un pasado común. Nadie mejor que Engler (1905) ha sabido resaltar las analogías florísticas existentes entre las zonas tropicales de África y nuestro continente, analizando las formaciones litorales, selváticas y de estepas (22). Engler opina que hay que suponer la existencia de una conexión directa o por masas insulares entre el Brasil septentrional, al sudeste de la boca del Amazonas, y la bahía de Biafra en la costa occidental africana, colocándola en una época cuando los Angiospermos ya habían progresado en su evolución considerablemente. Lo mismo que Eigenmann para los peces, así también Engler para las plantas ensalza particularmente el papel de las especies vicariantes. Se puede decir que las teorías de Eigenmann y de Engler, completándose recíprocamente, llegan a formar el cuadro de una perfecta armonía de ciertos componentes de la vida orgánica a ambos lados del Atlántico austral.

Es bien sabido que en el complejo de ideas emitidas por Ameghino con respecto a génesis y desarrollo de los mamíferos, se nota la tendencia de colocar el centro de evolución de los mamíferos en las regiones de clima templado de la América del Sur, suponiendo Ameghino que estas

formas se propagaron de aquí hacia el África y de allá por encima de un puente de comunicación tropical hacia el norte. Esta idea, si bien no puede confirmarse siempre en la forma generalizada como lo quería Ameghino, tiene, sin embargo, su razón de ser para determinados grupos, y de todas maneras puede ser armonizada con los hechos de orden geológico, siempre que se admita ciertas restricciones. Pues, la comunicación entre nuestro continente y el africano se ha interceptado *por completo* recién a fines del Mioceno, a propósito de los movimientos de la segunda fase, que determinaron también la caída definitiva de Arquelenis, notándose entonces por primera vez la abertura de una comunicación oceánica libre en el Sudatlántico, tal cual la indica el mar Paranense y el Terciario marino del valle de Amazonas. Pero anteriormente a esta fecha, el proceso de desconexión y de fracturación de las partes ligantes ya había empezado. Sin embargo, no hay una concordancia completa entre los diferentes autores, conocedores de la geología y paleontología africana, respecto a la época en que se interceptó *definitivamente* la unión continental de ambos macizos. A juzgar por la distribución de depósitos del Eoceno marino, parece que el Arquelenis en su borde africano ya estaba desconectado a principios del Terciario, pero Oppenheim, uno de los mejores conocedores de las faunas de invertebrados tearciarios, supone la existencia de una barrera entre el mar africano y la Thetys para la época del Eoceno todavía (23). Parece seguro que persistía hasta la segunda mitad de la época terciaria aún un medio del intercambio faunístico de ambos bordes del Atlántico, y varios representantes de la fauna de mamíferos pueden haber migrado en dirección al este y norte, utilizando los pilares del puente de comunicación ya destrozado en parte.

Naturalmente, en contra de aquellas ideas céntricas de Ameghino se ha levantado la oposición, una oposición que ha desbordado a menudo en forma, dicción y tendencia. Un punto de vista diametralmente opuesto ocupa W. D. Matthew, el paleontólogo norteamericano, y la idea de Wallace de la permanencia de los continentes y océanos, pronunciada en 1880, ha llegado a un extremo verdaderamente grotesco, si miramos el esquema adoptado por Matthew en su conocido libro *Climate and Evolution* y que sirve indistintamente para todos los cuadros destinados a explicar gráficamente las migraciones de los distintos grupos de mamíferos (24). Fatalmente, todo trabajo científico que toma un carácter dogmático tiene que enredarse en sus contradicciones y, al fin y al cabo, no encuentra escape. En el esquema de Matthew no hay, naturalmente, ni lugar para una antigua conexión entre nuestro continente y África, ni tampoco hay rastro alguno de la existencia de un antiguo continente antártico y, menos aún, de una conexión entre éste y la Patagonia. Si se piensa así, parece lógico que el espacio reducido de la actual

Patagonia no da lugar para el origen y desarrollo de faunas de mamíferos, de manera que las faunas que se encuentran en sedimentos terciarios de la Patagonia deben haber venido todas del norte.

Los *Rodentia* constituyen un conjunto de animales mamíferos que con ciertos grupos han llegado a desarrollarse en gran escala en la América del Sur. En el presente caso nos interesan particularmente los *Hystricomorpha* que son los *Rodentia* del grupo del puerco espín. Estos animales, actualmente representados principalmente en nuestro continente, faltan por completo en el Terciario de Norte América, y según parece no han inmigrado allá antes del Cuaternario. Por otra parte, los tipos más desarrollados y especializados de los *Hystricomorpha* son los sudamericanos, en tanto que entre los *Octodontidae,* otro grupo de los *Hystricomorpha*, en África y América del Sur hay relaciones muy estrechas. Lo más natural sería pensar en tal caso en un intercambio directo entre África y América del Sur en la época del Eogeno, siempre que la geología histórica no se oponga a tal suposición, considerando nuestro continente como centro de evolución de estas formas, máxime como *Cephalomys,* género creado por Ameghino, ya se encuetra entre la fauna que acompaña el *Pyrotherium*. Frente a estos hechos confiesa Matthew lo siguiente: « No me ha sido posible formular hipótesis alguna que explicara la distribución de este grupo, sino suponiendo que los *Hystricomorpha* de la América del Sur, los que, según Scott, se derivan todos de un solo stock, alcanzaron la América del Sur, desde África, en el Oligoceno, transportados por medio de balsas naturales *(over-sea raft transportation)*. » Y en la anotación al pie Matthew agrega : « La hipótesis de migración de o a la América del Sur a traves del puente entre Brasil y África, es igualmente insuficiente como ensayo de explicar las relaciones de la familia de los *Hystricomorpha,* estando completamente en discrepancia con la evolución y distribución de otros grupos de mamíferos, aparte de ser completamente inverosímil por razones isostáticas (!!). La pretendida evidencia en su favor por parte de vertebrados primitivos e invertebrados, resulta... por una falta de apreciación de las leyes que rigen en la dispersión de los animales, y del paralelismo y por el estado imperfecto del material. »

Esta nota llama tanto más la atención por cuanto que las leyes isostáticas, alegadas por Matthew, pertenecen a un capítulo muy discutido todavía. Pero la cuestión toma un aspecto humorístico, si tomamos conocimiento de lo que dice Max Schlosser (25), el conocido paleontólogo de Munich, con respecto a la distribución de los *Hystricomorpha*. Para él, no pudiéndose negar las correlaciones entre las faunas africana y sudamericana, la cuestión del transporte se ha convertido en un transporte por medio de pájaros de rapiña.

En el grupo de los *Marsupialia* los *Diprotodontia* han sido considera-

dos particularmente como testigos de antiguas relaciones entre Sud América y Australia a través de un continente antártico, encontrándose *Caenolestes* en la actualidad todavía en el Ecuador. A esta interpretación también se opone Matthew, alegando que *Caenolestes* sea un representante de los *Polyprotodontia* y que los *Diprotodontia* sean completamente ausentes de la América del Sur. En cambio, no emite opinion alguna sobre las relaciones entre los representantes *Thylacinus* y *Prothylacinus* de los *Dasyuridae*, los animales de rapiña entre los *Marsupialia*. *Prothylacinus*, género creado por Ameghino, del Santacruzence de la Patagonia, es el precursor del género *Thylacinus*, que se encuentra en el Pleistoceno y en la actualidad en Australia. Como no hay *Dasyuridae* o predecesores de ellos en los continentes del hemisferio norte, estas relaciones no pueden explicarse sino suponiendo una comunicación entre los continentes del hemisferio austral. El alto grado de variación y diferenciación que presentan los *Marsupialia* en el Pleistoceno y en la época actual en Australia debe ser el resultado de un desarrollo independiente en regiones australes. Cualquier ensayo de explicar este fenomeno por suposición de un desarrollo en regiones ecuatoriales y septentrionales y reinmigración de estas fauna hacia los continentes australes, esta destinado a fracasar. El carácter arcaico de la fauna santacruzense que forma el eje de las respectivas ideas de Ameghino, se explica suficientemente por aquel factor, y la opinión de un investigador tan mesurado como Gaudry hizo resaltar con mucha razón la incongruencia entre la marcha de la evolución del norte y del sur.

Al hablar del significado de los *Marsupialia*, conviene intercalar un dato que tiende a ilustrar particularmente la existencia de antiguas relaciones entre la Patagonia y Australia. En su conocida obra sobre las bases geológicas de la teoría evolucionista, Steinmann (1908) ha construído correlaciones entre *Diprotodon*, el marsupialio gigante del Cuaternario de Australia, y las formas patagónicas del Terciario antiguo apuntando las analogías de dentadura entre *Diprotodon* y *Pyrotherium* (26). Pero tanto Ameghino como también otros paleontólogos de fama tendieron a colocar *Pyrotherium* en la base del árbol genealógico de los *Proboscidea* y Ameghino ha combatido muy particularmente la idea de relaciones entre *Diprotodon* y *Pyrotherium*. En cambio, Steinmann se expreso al respecto con las siguientes palabras: « No se puede dudar que *Diprotodon* es el descendiente de *Pyrotherium* y que los miembros vinculativos del Terciario medio y superior, deben buscarse en aquel continente desaparecido que se extendia entre la parte austral de la América del Sur y Australia. »

Ahora bien, debe llamar la atención que F. B. Loomis, quien en su monografía de la fauna del Pyrotheriense, habia considerado *Pyrotherium* como pariente de los elefantes (27), recién ha cambiado su opinión fun-

damentalmente después de un nuevo estudio, llegando a la conclusión de que *Pyrotherium* sea una forma antigua de los Diprotodontes (28). Aparentemente Loomis ha llegado a esta conclusion, sin conocer aquella anotacion de igual sentido de Steinmann, si bien conocía tal vez el punto de vista adversario de Ameghino. Esta coincidencia de observaciones de dos prominentes representantes de la ciencia paleontológica tiene un significado especial para la cuestión de las antiguas conexiones entre Australia y nuestro continente.

Par otra parte, si aceptamos la observación de Gaudry, de que *Pyrotherium* sea diferente de todos los grupos de grandes animales conocidos hasta ahora y que no entre en ningnno de los órdenes establecidos, volvemos con imperiosa necesidad al concepto de una Patagonia más grande y del continente antártico unido con ella como escenario para la evolución de estos tipos aberrantes, que no caben en ninguno de los demás «asilos».

Al mismo grupo de argumentos pertenece el caso de *Miolania,* la tortuga gigante del Notostylopense, que luego aparece en el Pleistoceno de Queensland. Este caso, considerado por muchos autores como una de las pruebas más convincentes, es despachado por Matthew con la indicacion de que *Miolania* haya podido ser una forma marina, capaz de cruzar el océano. Sin embargo, en otro lugar de la misma publicación Matthew admite que la fauna de la Antártica durante el Terciario puede haberse compuesto de pájaros del grupo de los *Ratitae* y de tortugas terrestres. Por otra parte, no existe tampoco para Matthew el argumento que suministran los pingüines y toda la historia antártica de este grupo, a favor de la idea de conexiones australes.

Frente a tal dogmatismo, el naturalista libre de prejuicios, con verdadero asombro, llega a hacerse las siguientes preguntas: ¿Cómo se explica que un continente tan vasto que ha sido igual en superficie al actual continente sudamericano y que, a contar desde el Paleozoico, a juzgar por los restos de varias floras fósiles encontradas en él, tenía un clima templado, y a veces hasta subtropical, no haya contribuído de otra manera a la evolución y dispersión de faunas, que sólo dando lugar a pájaros y tortugas? ¿Será lícito eliminar esta región completamente de las regiones que contribuyan a la evolución de las faunas, mientras que sus floras indican claramente que este continente ha estado en continua conexión con el resto del mundo y con su vida orgánica?

III

En el resumen, que acabo de dar, de las ideas pronunciadas por naturalistas prominentes, me he ocupado con preferencia de los argumentos que las ciencias biologicas han contribuido para la plantación del importante problema, y en general estas deducciones fueron hechas a base de un examen de la fauna y flora actual o por una comparación de la vida orgánica en épocas no muy remotas. De manera que falta aún por considerar lo que la *geología histórica, la estratigrafía* y *la paleontología de formaciones más antiguas* pueden contribuir, para verter luz sobre el interesante problema paleogeográfico de las antiguas conexiones en el hemisferio austral.

En el centro de todas las consideraciones de esta categoría se encuentra la idea del antiguo *Continente Gondwana*, del continente que, a partir de la regresión del mar en el Devónico superior (fenómeno que alcanzó dimensiones muy grandes), determinaba la faz del hemisferio austral. Pero antes de analizar las razones que hicieron llegar al concepto de este continente de las épocas Paleozoicas y Mesozoicas, es conveniente ocuparse del continente Pre-Gondwana en el concepto de John M. Clarke y del cuadro paleogeográfico trazado por él para la época que culminaba en la transgresión del mar Devoniano (29).

En esta reconstrucción de Clarke del mar eodevoniano la idea del continente antártico llega al máximum de su posible extensión, ocupando toda la parte austral del Atlántico y sobresaliendo con dos promontorios tanto hacia la parte occidental de la América del Sur, como también en direccion hacia Sud África. Es éste el Flabellites-Land de Schwarz, en cuyo borde se extendia el mar playo epicontinental eodevoniano, en que formas como *Leptocoelia flabellites, Spirifer antarcticus, Chonetes falklandicus* son los exponentes de correlaciones universales a través de partes muy distantes del hemisferio austral. La flora eodevoniana de las islas Malvinas, descrita por Halle (30), es uno de los puntos de apoyo de esta reconstruccion, y la parte terrestre que sobresale en dirección hacia el borde occidental de nuestro continente podria ser interpretada como formada por los nucleos cristalinos de los macizos de la Patagonia, de la Cordillera costanera de Chile y de la Puna. Pero en contra de tal interpretación se podria alegar que dificilmente este promontorio haya tenido un caracter tan uniforme y coherente, y que estas tres entidades tectonicas fueron soldadas recién por movimientos ulteteriores. En su conjunto, la reconstrucción de Clarke no debe ser considerada como el resultado de una sintesis paleogeografica en

sentido estricto, sino más bien como el exponente de ciertas consideraciones biogeográficas correspondientes a la época Pre-Gondwaniana.

La regresión del mar en el Devónico superior corresponde a un movimiento negativo de carácter eustático en el sentido de Suess, y sólo así se explica el cambio fundamental que ha tenido lugar en las condiciones estáticas del hemisferio austral en los albores de la época de Gond-



Fig. 2. — Representantes típicos de la flora de *Glossopteris*, según E. W. Berry, *Paleobotany, a sketch of the origin and evolution of floras*, 1920 : A, *Gangomopteris cyclopteroides* Feistm.; B, *Neuropteridium validum* Feistm.; C, *Glossopteris indica* Schimper. ; D, *Glossopteris angustifolia* Brongniart.

wana. El gran continente, que imprime su sello a esta época, es definido por Suess de la siguiente manera : « Desde el borde oriental de la India hasta el Brasil occidental y las cordilleras argentinas se ha extendido el vasto terreno de este continente. Sólo en su borde occidental ha sido afectado por plegamientos. Hasta en las partes mas extremas de sudeste y oeste se han extendido los diferentes depósitos que contienen la flora de Gondwana, y desde la India hasta la América del Sud se hallan reptiles que todos se encuentran en un estado análogo de evolución. Con excepción de unas pocas transgresiones del Cretáceo superior, ningún océano desde la época Carbonica ha transgredido sobre este conti-

nente hoy derrumbado, y del que han sido conservado solo fragmentos (31).»

De acuerdo con esta definicion de Suess podemos observar que en extensas partes de Australia, del continente Antartico y en las Islas Malvinas, y, por otra parte, en la India Oriental, en Sud África y en partes del África Central y Oriental, en el sur del Brasil y en la región occidental de la Argentina existe una serie de sedimentos de gran espesor que han sido formados uniformemente con carácter de depósitos terrestres, iniciandose su formacion en el Paleozoico superior. Son éstos los llamados « Estratos de Gondwana ». Aquellas masas continentales y partes insulares del cuadro geografico actual son los remanentes de un gran continente desaparecido, que fué anterior a la formación de la cuenca del Océano Atlántico por un lado y del mar Índico por el otro.

Al carácter uniforme con que se presentan estos sedimentos terrestres a través de áreas tan extensas, corresponde el caracter uniforme de su flora y fauna. En la fauna se destacan aquellas formas groseras de reptiles, que, como *Pareiasaurus*, *Tapinocephalus*, *Titanosuchus* o *Dicynodon* de la formacion del Karroo de Sud África pertenecen a un grupo colectivo de reptiles primitivos y antiguos, de los que se derivan en parte los predecesores de los mamiferos. Pero estas formas no tienen parientes — en cuanto se sabe hasta ahora — en los depósitos contemporáneos de nuestro continente, sino en Norte América; si bien se puede suponer que el camino de sus migraciones (según Broom) pasaba a través de la parte septentrional de la Argentina y del sur del Brasil. Todos estos tipos de reptiles dejan ver la adaptación a la vida en regiones áridas o semiáridas, en desiertos o estepas, y la forma de sus extremidades es la de instrumentos excavadores. Al lado de estos reptiles hay los anfibios primitivos del tipo de los *Stegocephali*, que muestran los mismos síntomas de adaptacion, y entre los cuales no faltan las formas acorázadas que se asemejan, de tal manera, en su aspecto exterior a los *Loricata* de nuestro Pampeano, resultando así un interesantisimo ejemplo de convergencia anatomica producida por analogia de las condiciones del ambiente. Y cabe intercalar en este mismo orden de ideas que hay en estos sedimentos de Sud África otro fenómeno de convergencia, de orden litológico, que, según Watson, se presenta en los « mudstones » de la formación de Karoo, y que este autor, examinando su aspecto, carácter litológico y genético, compara directamente con la formación del loess pampeano (32).

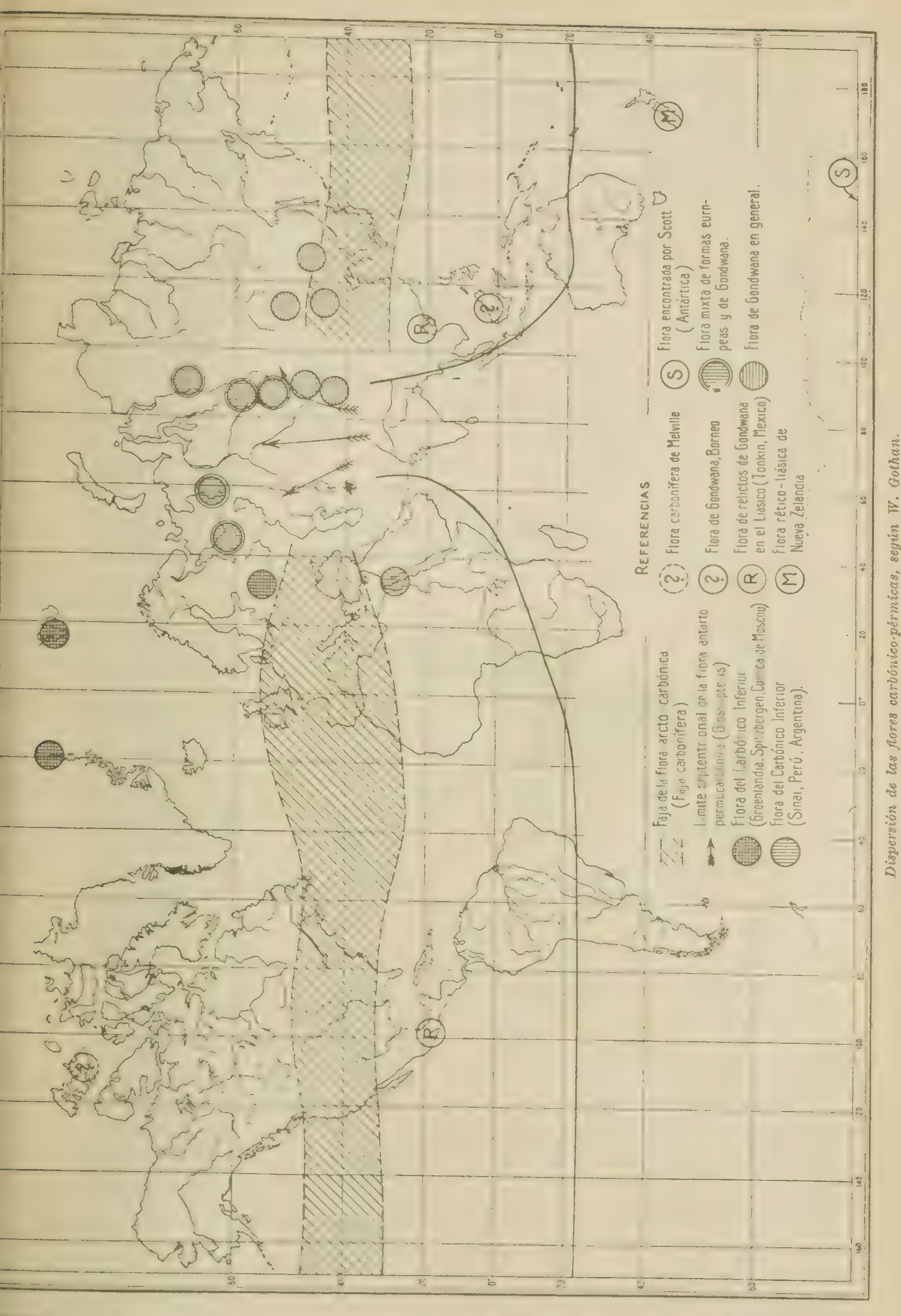
Pero estos *Pareiasauri* y *Stegocephali* tienen menos interés para los fines paleogeograficos presentes que otro grupo de reptiles de talla relativamente reducida que ligan directamente las regiones del Cabo con la cuenca del Paraná por representantes del mismo genero. En los esquis-

tos bituminosos de Iraty, en la base del Pérmico superior (serie de Passa Dois), se encuentra *Stereosternum* y *Mesosaurus*, y estos hallazgos del Brasil, del Paraguay y del norte del Uruguay vuelven a repetirse en el centro de Sud África, en la Colonia del Cabo y en otros lugares más, poniendo así a la evidencia la existencia de una conexión directa entre la América del Sur y el continente africano (33).

Lo mismo que esta fauna del Pérmico, la flora del continente Gondwana se presenta de un carácter muy uniforme, componiéndose de helechos y de unos raros coníferos de tipo primitivo. Al carácter peculiar de esta flora, que según su género más prominente ha recibido el nombre de *Flora de Glossopteris*, y cuya evolución se llevó a cabo en medio de condiciones climáticas muy adversas, se une el hecho interesante de su migración desde los centros australes de su evolución hacia el hemisferio septentrional, donde, más tarde, la observamos asociada con las formas autóctonas de la Asia y de Europa, para extinguirse finalmente dentro del ambiente extraño. No hay contraste más marcado que entre esta flora primitiva y poco diferenciada de helechos del hemisferio austral y la flora exuberante tropical de *Equisetaceae*, *Lycopodiaceae* y *Pteridophyta* del norte en la época del Pérmico. Despierta un interés particular el hallazgo de esta misma flora en la región sudpolar, en 85° latitud sur, hallazgo hecho en Buckley Island, Tierra Victoria del Sur, por la expedición Scott de 1912. Este hallazgo constituye la argumentación más convincente de la antigüedad del continente antártico. En el camino de su migración hacia el norte, hacia la región del río Dvina, esta flora es acompañada de la misma fauna de reptiles (*Pareiasauri*, etc.) que llega a desarrollarse en la región del Dvina para penetrar luego en el Triásico, en Europa. (Véase lámina II).

En su rápida adaptación regional, la flora de *Glossopteris* ha mostrado una tenacidad singular que fué el resultado de su desarrollo en medio y al lado de los glaciares del hemisferio austral. Pues, con la misma uniformidad que observamos en la dispersion regional de esta flora de Gondwana, preséntase en la base de los estratos Pérmicos del hemisferio meridional el fenómeno del glaciarismo, encontrándose las morenas basales y los depósitos glaciales principalmente allá, donde el borde de las antiguas áreas continentales es inundado por transgresiones marinas. Así se presenta una asociación muy particular de sedimentos glaciales y marinas del Pérmico, tanto en el oeste de la Argentina como también en la India y en otras partes del antiguo continente Gondwana, siendo que los sedimentos marinos yacen sobre depositos glaciales o pasan lateralmente a ellos.

Todos estos sedimentos son poco dislocados en la India, en el Brasil y en la region del Karoo de Sud África, pero muestran las señales de movimientos tectonicos muy fuertes en la parte más austral de África, en



Dispersión de las flores carbónico-pérmicas, según W. Gothan.

…ERENCIA. — Nótese cómo resalta el contraste marcado entre la flora del Carbónico Medio (flora arcto-carbónica) en el hemisfe-…o norte y la flora de Gondwana (flora antarto-permocarbónica) del hemisferio austral. La línea gruesa indica aproximadamente … límite septentrional de dispersión de la flora de Gondwana y las flechas señalan la dirección de su migración hacia el norte.

el oeste de la Argentina y en las sierras australes de la provincia de Buenos Aires. Es el mérito de Keidel (34) de haber reconocido y señalado, a base de investigaciones de muchos años, el significado de estos movimientos y de los depósitos glaciales del Pérmico en territorio argentino y sus correlaciones dentro del cuadro general de la paleogeografía de esta época remota.

En distribución y carácter de los depósitos glaciares observamos que Australia probablemente se extendía más hacia el sur, y que el centro de su glaciación debe buscarse en dirección hacia la región antártica, que en la India las masas de hielo se movían en dirección al norte, hacia la llamada Thetys, el Mediterráneo de Eurasia, y que en Sud África los depósitos glaciales indican una extensión del continente hacia el sur. En cambio, analizando las condiciones en el continente sudamericano, resulta que el fenómeno de la glaciación contaba con dos centros principales de radiación : uno comprendía las partes correspondientes de la Argentina y del sur del Brasil, y el otro centro es señalado por las islas Malvinas, que se manifiestan como el resto de una provincia geológica indudablemente más grande que se extendía hacia la región antártica.

Estas y otras observaciones conducen a la suposición de dos regiones separadas que mantenían su independencia a contar desde la época del Pérmico : la masa del continente que llamamos « Brasilia » por un lado, y del continente que llamamos « Patagonia » por el otro, si bien transitoriamente podían aparecer como soldados en una sola masa. « Brasilia » puede ser considerada como parte de la faja ecuatorial del gran continente Gondwana, mientras que « Patagonia » pertenecía a los elementos agrupados alrededor de un antiguo centro antártico.

Tal separación acentuóse más todavía, debido a los movimientos tectónicos que se realizaron después del período glacial del Pérmico, y que crearon en la precordillera y en las sierras meridionales de Buenos Aires una cordillera de tipo alpino, y que bordea la masa de « Brasilia ». El nombre de *Gondwánides* alude a los acontecimientos que crearon esta montaña en el período cuando el continente Gondwana fué el centro de evoluciones geológicas y biológicas de nuestro planeta.

Fuera del fenómeno producido por la terminación abrupta de esta montaña en la costa atlántica y que hace suponer el hundimiento de una masa continental que se prolongaba en dirección al Atlántico, es muy significativa la contemporaneidad de movimientos análogos en Sud África, donde las montañas del Cabo fueron plegadas en la misma época del Pérmico y con los mismos caracteres de una cordillera de tipo alpino. Con eso la idea de una conexión anterior entre ambas regiones ha recibido un apoyo muy fuerte.

Las presentes observaciones ya implican la definición y delimitación

del área patagónica en dirección hacia el norte, saltando a la vista claramente el papel que corresponde a la zona en que hoy aparecen los cauces de los ríos Colorado y Negro. Esta zona corresponde al área de hundimiento que se intercala entre el arco de los « Gondwánides », que bordea al macizo de « Brasilia » por un lado, y el macizo de la « Patagonia » por el otro, formando, pues, un límite geológico de orden superior. El macizo patagónico se manifiesta en los territorios de Río Negro y Chubut en forma de un escudo chato compuesto de rocas antiguas, gneiss, granito y esquistos cristalinos, que afloran en varias partes debajo de la cubierta de los estratos posteriormente depositados, y además hay, según estudios de fecha reciente, un afloramiento de rocas del antiguo macizo en el territorio de Santa Cruz, en la misma costa, al sur de Bahía Laura.

El continente Gondwana persistió en las épocas siguientes al Pérmico, en el Triásico y Jurásico. A la época triásica corresponden en la Patagonia extraandina los extensos mantos de rocas eruptivas, del pórfido cuarcífero y rocas asociadas, cuyos restos y afloramientos forman parte integrante del cuadro fisiográfico de la Patagonia actual en determinadas partes. Los lugares más conocidos de sus afloramientos son el Cabo Raso y la caleta del río Deseado, que fué descrita ya por Charles Darwin en su relato del viaje del *Beagle*. Pero, este proceso volcánico de grandes dimensiones no fué limitado a la Patagonia. Simultáneamente se llevó a cabo en aquella región, que más tarde fué la cuenca del Paraná, la efusión de diabasas y meláfiros en una extensión que supera en mucho el área que ocupan los pórfidos y tobas de pórfidos en la Patagonia. El contracuadro de estos procesos en Sud África son las efusiones de doleritas (en el sentido de du Toit) que tenían lugar a fines del Triásico en el Transvaal central y septentrional, en la parte austral de Rhodesia, en el valle de Zambesi, en Nyassaland y África sudoeste. Y para mostrar que fué éste un proceso volcánico que afectó al continente Gondwana de un extremo al otro, hay que agregar que también en la India observamos fenómenos análogos en los Raymahal Hills de Calcutta.

Estableciendo así la unidad y uniformidad de los fenómenos diastróficos y volcánicos para estas épocas en el continente Austral — fenómenos que afectaron en alto grado su estabilidad lo mismo que perturbaron el desarrollo de la vida orgánica — apercibímosnos tanto más de la falta de congruencias en los animales y plantas que corresponden a estas épocas en los continentes situados hoy a ambos lados del Atlántico. Los restos conservados en capas del Triásico terrestre de la Patagonia son sumamente pobres, algunos coníferos y araucarias, y las conchas de algunos ostrácodas del género *Estheria* que se encuentran en capas del Rético, es decir, en depósitos lacustres de la época final

del Triásico, cuando la actividad volcánica ya había algo declinado y cuando, bajo la influencia de un clima algo más húmedo, las condiciones del ambiente para la vida orgánica ya tendieron a mejorarse apercibiblemente. Y, a pesar de la exigüidad de estos restos, conviene apuntar el hecho de que la pequeña *Estheria* de estos depósitos réticos de la Patagonia es idéntica con una forma sudafricana, la *Estheria Draperi Jones*. En cambio parece que los caminos reales por los cuales se llevó a cabo el tráfico universal e intercambio de faunas de vertebrados tendieron a evitar el terreno de la Patagonia. Por eso es insignificante lo que se conoce, por ejemplo, de restos de dinosaurios del Trásico en la Patagonia, en tanto que ciertos grupos de ellos llegan a desarrollarse extraordinariamente en esta misma época en otras partes de nuestro planeta.

En los depósitos marinos del Triásico, que Groeber ha hecho conocer, del borde occidental del continente, se nota la influencia del mar Triásico europeo, particularmente de la facies Germánica (35). Es este fenómeno muy significativo, porque indica el principio de abertura de un camino para migraciones de faunas marinas, camino que en lo sucesivo llegó a tener una importancia extraordinaria para las faunas marinas del Jurásico y Cretáceo, estableciendo la comunicación entre el mar Thetys, el Mediterráneo de aquella época, y la costa occidental de nuestro continente a través de los parajes en que más tarde se levantó el puente centroamericano.

Mesosaurus, *Stereosternum* y entre los ostrácodas la *Estheria Draperi*, documentan las relaciones existentes entre nuestro continente y África en las épocas del Pérmico y Triásico respectivamente. Por otra parte hay señales no menos interesantes que hablan en favor de una conexion entre la costa occidental de la Patagonia y Nueva Zelandia para fines de la época Triásica. Las floras triásicas presentes a ambos lados del Pacífico, en el valle del río Biobio del sur de Chile y en Nueva Zelandia, ofrecen una congruencia verdaderamente sorprendente. Refiriéndose a los respectivos estudios de Newell Arber (36), dice Steinmann que se impone para la época del Rético la idea de una conexion continental directa entre Australia y Nueva Zelandia y de allá con el borde pacífico de América del Sur (37). De confirmarse esta idea, tendríamos para el Rético la mayor extensión de masas continentales en el hemisferio austral.

De paso solamente quiero intercalar lo que Steinmann en la misma nota agrega, llamando la atención sobre una flora nuevazelandiana de edad noecomiana. La flora de Waikoto Heads, descrita por Laurent, contiene los primeros representantes de los *Dicotiledones* con el género *Phyllites* y unos moldes de hojas de *Arctocarpidium Arberi*. La idea del posible origen de los *Dicotiledones* en el hemisferio austral ha surgido

en esta asociación de ideas y merecería ser tomado en cuenta en los estudios de fitopaleontología comparada.

Mientras que el Triásico presenta el período en que el continente Gondwana o, más bien dicho, la unión de masas continentales en el hemisferio austral alcanzó el máximum de su extensión, resulta lógico que

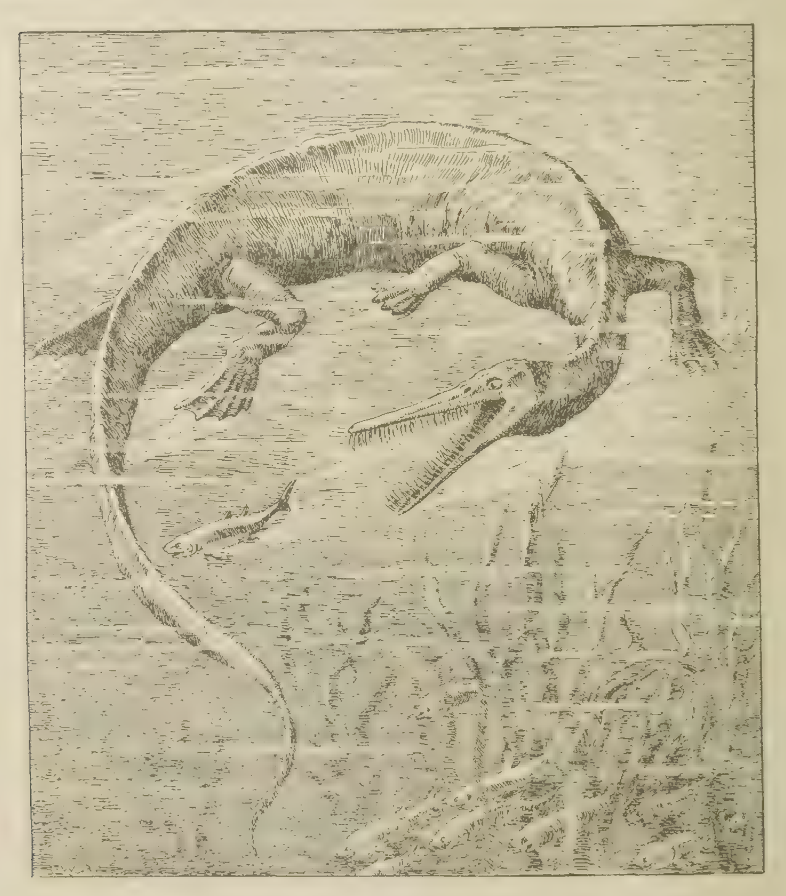


Fig. 3. – Reconstrucción de *Mesosaurus* según la de Mc Gregor. (Dibujado por W. Anz)

el fenómeno volcánico, que acabo de describir como correspondiente a la época Triásica, sacudió el basamento del continente y afectó grandemente su estabilidad. En la Patagonia sigue en el Jurásico un período de denudacion, no conociéndose ningún deposito sedimentario que correspondiera a esta época. En cambio, hay restos de plantas jurasicas en la región antartica, indicando así que se mantenía firmemente aquí un macizo continental bajo condiciones climáticas favorables. Y como esta

flora que se compone, según Halle (38), de helechos, *Cycadophyta* y coníferos, cabe dentro del cuadro de la flora jurásica universal, resulta obvio que este continente antártico debe haber estado en comunicación por algún camino con los otros continentes de aquella misma época del Jurásico. De tal manera *la geología histórica nos ha confirmado hasta ahora la existencia del continente antártico desde tiempos pre-devonianos, hasta el Jurásico por medio de indicios directos, es decir, en su mayoría por floras terrestres.* De aquí en adelante hemos de valernos, en parte, de una argumentación indirecta, es decir, habremos de suponer *hipotéticamente* la existencia de este continente, por realizarse en su borde el intercambio de faunas marinas entre la América del Sur y Nueva Zelandia, proceso biológico de gran escala que exige la suposición de la existencia de una zona litoral que bordeaba un gran continente, y este continente no puede haber sido otro que el antártico.

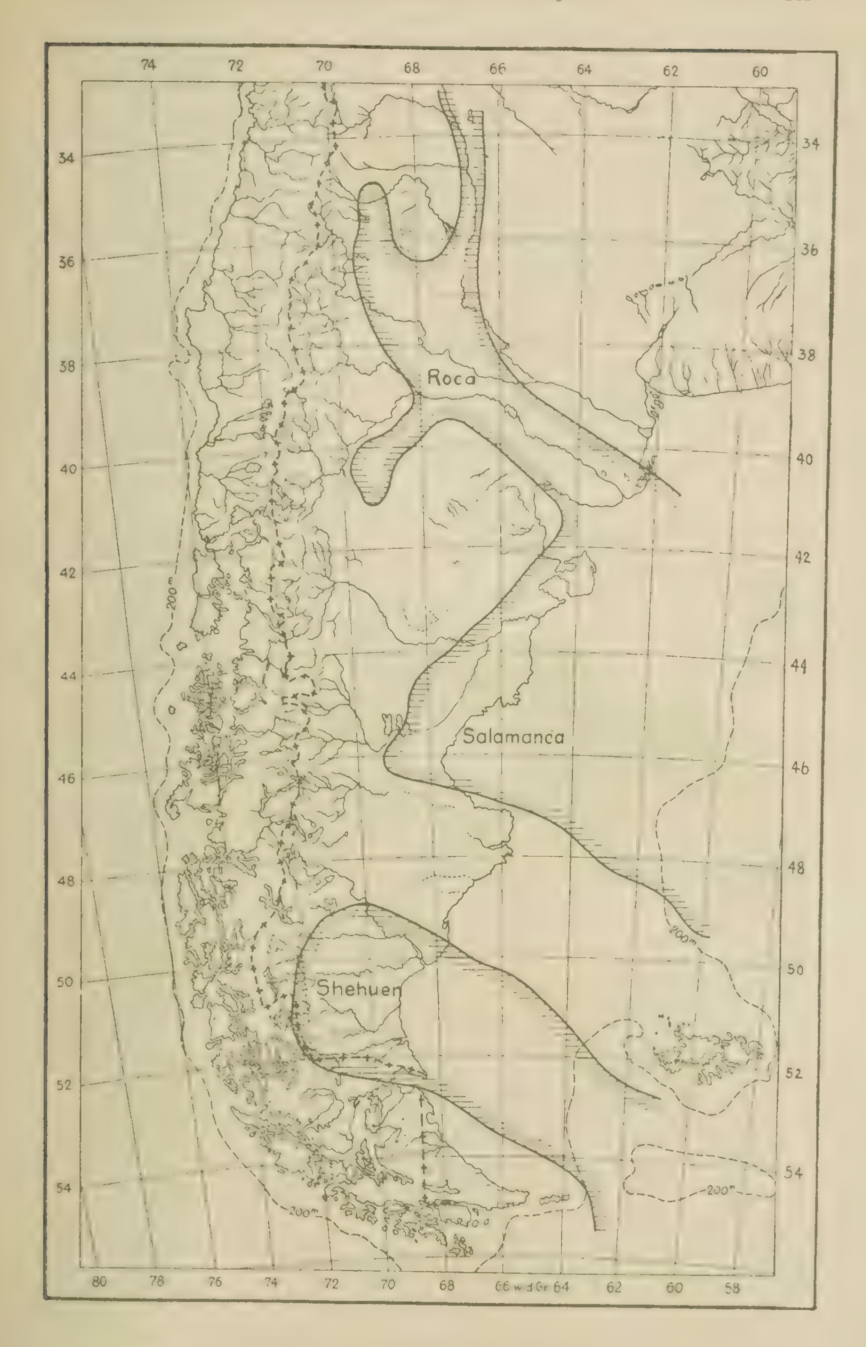
En la época del Jurásico persistía, pues, la conexión entre nuestro continente y el africano, y la terminología corriente se ha acostumbrado a bautizar a esta conexión de la época Jurásica y del Eocretácico con el nombre de Continente Brasilo-Etiópico o también Afro-Brasileño. Siguiendo la disposición creada ya a fines del Triásico, se desarrolla en el borde occidental del continente el llamado *geosinclinal andino.* En el bien conocido gráfico de Emile Haug (39), que ha servido de base para otros ensayos de la misma índole, el geosinclinal andino es parte solamente de la gran faja universal de los geosinclinales, limitados todos por masas continentales. A pesar de que este cuadro ni en el concepto de su mismo autor debía tener el carácter de una síntesis paleogeográfica, resulta fácil de comprender que ha despertado la polémica de los partidarios de la permanencia de las cuencas oceánicas. Particularmente la idea del continente Pacífico ha sido objeto de varias discusiones que partieron de la interpretación de Burckhardt, de los conglomerados porfiríticos como depósitos submarinos de la zona litoral de aquel continente. Hace poco Steinmann, al ocuparse del carácter estructural y morfológico, y de los componentes de la Cordillera costanera de Chile, ha vuelto a establecer el concepto de un continente Pacífico, del cual esta cordillera sería el remanente (40). Pero, obviamente, tales conceptos difieren siempre algo de la idea de Haug, por el hecho de que dan a este continente Pacífico una extensión más reducida. De todás maneras, la idea de Haug de los geosinclinales como cuencas de sedimentación marina y centros biológicos particulares, ha sido sumamente fecunda y suministró el fundamento para el ingenioso concepto que Uhlig (41) aplicó al estudio analítico de las faunas marinas de las épocas del Jurásico y Cretácico, dividiéndolas en cinco grandes distritos biológicos que corresponden a otros tantos centros de evolución de faunas marinas.

Dentro de este mismo círculo de ideas y bajo el punto de vista del

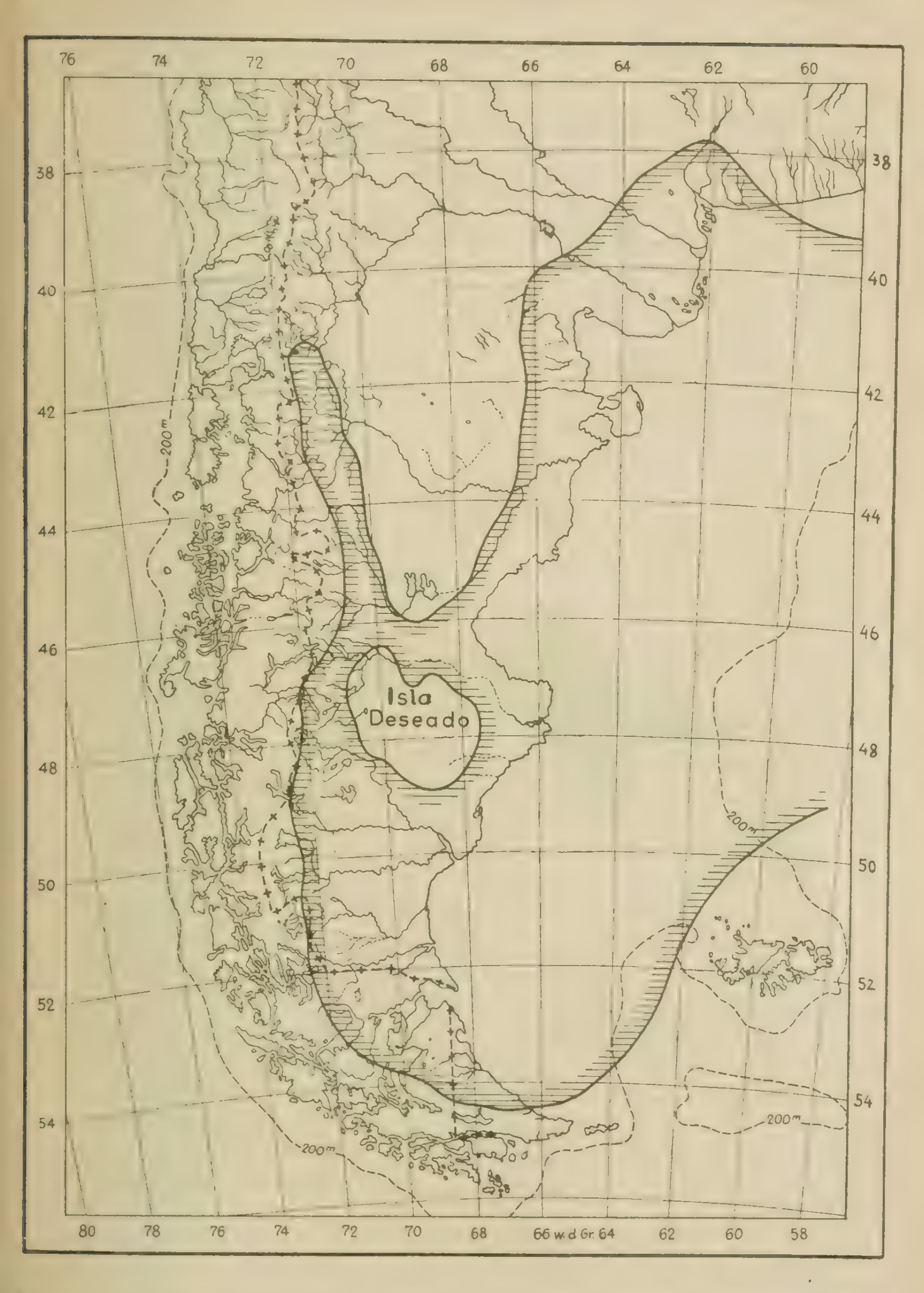
epígrafe, que he colocado al frente de esta conferencia, hemos de considerar el papel que el estudio de estas faunas marinas del Jurásico y Cretácico puede aportar para el conocimiento de antiguas conexiones en el hemisferio austral.

Primero y ante todo se destaca el camino de migraciones que, a través de la región que posteriormente fué ocupada por el puente centroamericano, juntaba el distrito sudandino con el Mediterráneo europeo, con el mar Thetys de aquella época. De tal manera ha habido una comunicación que se hizo sentir ya, como acabo de explicar, en el Triásico, y que persistía hasta fines de la época Terciaria, hasta el Plioceno. Lo que observamos en la composición de las faunas marinas del geosinclinal en el borde occidental de nuestro continente, es un engranaje entre aquellos elementos del Mediterráneo, elementos indopacíficos y otros que pueden ser interpretados como elementos autóctonos y derivados de un centro biológico austral independiente, cuya ubicación podemos suponer en una zona intermedia entre nuestro continente y el antártico. Este centro biológico austral, colocado en el borde del continente antártico bajo condiciones climaticas favorables, acentúa su importancia cada vez más desde fines de la época Cretácica y llega a imponerse como la verdadera cuna de las faunas marinas de la Patagonia en el Cretácico y Terciario. Es este el significado de la idea del Arquinotis de Ihering, y de lo que Wilckens (42) ha caracterizado bien con la denominación del *elemento magallánico* en la composición de las faunas marinas patagónicas. Las costas de Arquinotis no sólo proporcionaron el camino para el intercambio faunístico entre Nueva Zelandia y la Patagonia, sino llegaron a convertirse también en escenario de la evolución de formas nuevas que penetraron desde aquí en los mares a ambos lados del macizo patagónico. Los géneros *Steueroceras* y *Hatchericeras* en el Neocomiano, *Lahillia* en el Cretáceo superior y Terciario son sólo los exponentes más destacados de un proceso de evolución de formas autóctonas que alcanzó grandísimas dimensiones. En cambio, en la llamada *fauna austral de las Trigonias* del Hauteriviano observamos el interesante fenómeno de un conjunto biológico, que con muy pocas variaciones se presenta desde la latitud de México hasta la región del Cabo de Sud África, apareciendo en el borde occidental de la Patagonia con, aproximadamente, los mismos caracteres que en Uitenhage de Sud África.

En el proceso de derrumbamiento del continente Gondwana podemos distinguir, fuera de la fase principal que se divide en otras tantas subfases, una prefase que es caracterizada por el plegamiento de una *gran cordillera situada en el corazón de la Patagonia* y cuyos ejes podemos seguir observando a través de más de 10 grados de latitud. Los *Patagonides* ocupan con respecto al antiguo macizo de la Patagonia la misma relacion que los *Gondwanides* con respecto al macizo de *Brasilia*, es decir,



Reconstrucción de la transgresión marina del Daniano



Reconstrucción de la transgresión marina de la Formación (Molasa) Patagónica (Oligoceno Superior-Mioceno inferior)

ciñen el borde del antiguo núcleo cristalino. La estructura de esta montaña de los *Patagonides* se revela cada vez más como el verdadero fundamento de las formaciones Cretácicas y Terciarias y como determinando las principales líneas tectónicas de la Patagonia. El rasgo mas importante es que del pleglamiento de esta cordillera resultó un cambio fundamental en las condiciones estáticas del continente situado al este. Anteriormente a estos acontecimientos, el continente tenía un declive hacia el Pacífico, hacia donde fueron transportados sus productos de denudación. Con la venida de estos acontecimientos del Cretáceo medio, el continente Patagónico se transformo en una zona de hundimiento general, y las masas de detrito acumuladas sobre él aparecen en los *Estratos con Dinosaurios* del Cretáceo superior.

Los rápidos progresos del proceso de derrumbamiento saltan a la vista si reconstruimos sucesivamente los cuadros paleogeográficos que ofrecen las distintas transgresiones marinas (43). En la parte superior de los Estratos con Dinosaurios encontramos las intercalaciones de sedimentos marinos que representan las primeras transgresiones producidas desde el lado atlántico y que corresponden al Senoniano y Daniano. Suponiendo que a esta época de la fracturación incipiente corresponde también la formación de la línea del shelf, del límite tectónico de la plataforma submarina, se observa un avance considerable del mar a través de la pendiente continental, pues el océano llega hasta el pie de la zona andina, en que en esta época deben haberse producido los primeros abovedamientos, como precursores del plegamiento andino, que separa las épocas del Cretácico y Terciario. Pero se ve en la reconstruccion del mar del Daniano que al norte de la zona de hundimiento, por la cual avanza el brazo septentrional, el mar Rocanense, que se mantiene firmemente la conexión con una masa de tierra situada hacia el este. Esta conexion es la que von Ihering llamaba la Arquelenis. Esto quiere decir que el continente sudamericano siguió conectando en esta parte con el continente africano; y el intercambio faunístico, postulado por razones paleontológicas para la época Cretácica, podía realizarse, si bien en la parte austral el mar había conquistado algún terreno. Esta conquista tenía tanto más un caracter transitorio por cuanto que con la regresion del mar Daniano, bajo la influencia de una fase precursora de los movimientos andinos, la Patagonia quedó nuevamente tierra, para transformarse luego al principio del Terciario en escenario de desarrollo de los mamíferos, entre los que observamos formas primitivas de *Marsupialia*, *Xenarthra*, *Notungulata* y *Proboscidea*.

Mientras que tales acontecimientos tendieron a estampar su sello en la Patagonia, hubo igualmente cambios importantes en las regiones más australes. No sabemos si con el avance del mar Senoniano, cuyos depósitos observamos en desarrollo analogo tanto en el sur de la Patagonia

como en la región antártica y en Nueva Zelandia, quedaron desconectadas ya la Patagonia y la Antártica. De todas maneras el concepto de una desconexión en estas latitudes australes, que es probable hasta cierto grado, dado el carácter y las facies de los sedimentos senonianos, es compatible con la suposición de la existencia de islas e islotes que se interponían entre la Patagonia y Antártica, conforme a los contornos de diferentes elementos de estructura existentes.

Lo que más llama nuestra atención y hace surgir preguntas, es la cuestión de un posible paralelismo entre acontecimientos diastróficos en estas regiones australes. Sabemos, desde hace tiempo, que la Cordillera de los Andes tiene una continuación en la Tierra Graham. Eduard Suess, de acuerdo con una idea de Reiter y Arctowski, quería ver en el arco formado por las islas de Georgia del Sur, Sandwich del Sur y Orcadas Australes, el remanente de un arco análogo al Arco de las Antillas del Mediterráneo Americano, que, como es sabido, lleva en esta parte la verdadera Cordillera centroamericana (44). Pero, la ciencia no ha podido confirmar la idea del Arco de las Antillas Australes entre Patagonia y la Antártica, por corresponder aquellos restos insulares simplemente a los remanentes de antiguos macizos o por ser de origen volcánico. En cambio queda en pie la cuestión de la Cordillera de Tierra Graham, los Antartandes, y la perfecta analogía en relaciones estratigráficas y tectónicas entre esta parte de la Antártica occidental y la Cordillera patagónica (45).

Pero el plegamiento que en la Cordillera patagónica se presenta ciñendo a los antiguos núcleos de la Patagonia y las Malvinas y al sistema de pliegues preexistentes de los Patagonides, aparece en la Tierra Graham con un rumbo completamente diferente, si bien guarda netamente la forma de un arco. ¿Podemos suponer que aquí también los pliegues andinos siguen ciñendo a un plegamiento preexistente de edad intercretácica? No sabemos nada al respecto porque ninguna expedición antártica nos ha traído observaciones al respecto, pero parece lícito hacer conjeturas, si Nordenskjold nos habla de las tobas porfíricas observadas por él en gran extensión y de la existencia de un plegamiento mesozoico (46).

Aparte de eso, la cuestión de los Antartandes tiene otra faz bastante interesante. También Nueva Zelandia tiene su cordillera, y en la disposición entre la zona plegada montañosa y afectada por intrusiones graníticas y los sedimentos cretácicos que se extienden a su pie, hay una relación análoga a la que existe en la Cordillera patagónica y los Antartandes. Y como la Cordillera nuevazelandiana termina por fallas tectónicas en forma abrupta en la costa oriental de la isla austral, resulta que debe buscarse su continuación. Wilkens (47) no ha vacilado en buscar esta continuación en los Antartandes, es decir, habría que interpretar la Tie-

ra Victoria del Sur o la Montaña de la Reina Maud como parte de esta continuacion o habria que buscarla en el borde de la Antártica occidental en el sector Ross, región completamente inexplorada todavia. En caso de encontrar pruebas para tal conjetura, se confirmaria la idea de Suess de que tanto la estructura atlántica como pacifica toman parte en la región antártica.

Volviendo a considerar — después de esta pequeña excursión — el progreso de fracturacion, hemos de seguir reconstruyendo los cuadros de las transgresiones marinas. El mar de la formacion Patagonica no logró recuperar el terreno ocupado ya por la transgresion anterior, y precisamente en su avance hacia el norte se detuvo delante de la barrera formada aún por « Arquelenis ». En su conjunto corresponde al cuadro de los movimientos eustáticos que para esta época del Oligoceno hemos de suponer con carácter universal, y en tal concepto cabe tambien su representación en la región antártica.

Los movimientos que atribuimos a la segunda fase andina, a fines del Mioceno y su complemento epirogonetico determinan el contraste marcado que hay, en cuanto a área y caracter petrográfico, entre el cuadro paleogeográfico del Patagónico y el cuadro de la formación Mesopotámica, que sigue en la época del Plioceno. El proceso de fracturación y de desmoronamiento ha progresado, venciendo la barrera que se opuso al avance del Patagónico hacia el norte. No sólo ha caido la « Arquelenis » sino que también el carácter faunistico de esta formación Entrerriana permite suponer que con estos movimientos del Mioceno-Plioceno se hayan desconectado definitivamente los continentes sudamericano y africano (véase lámina V).

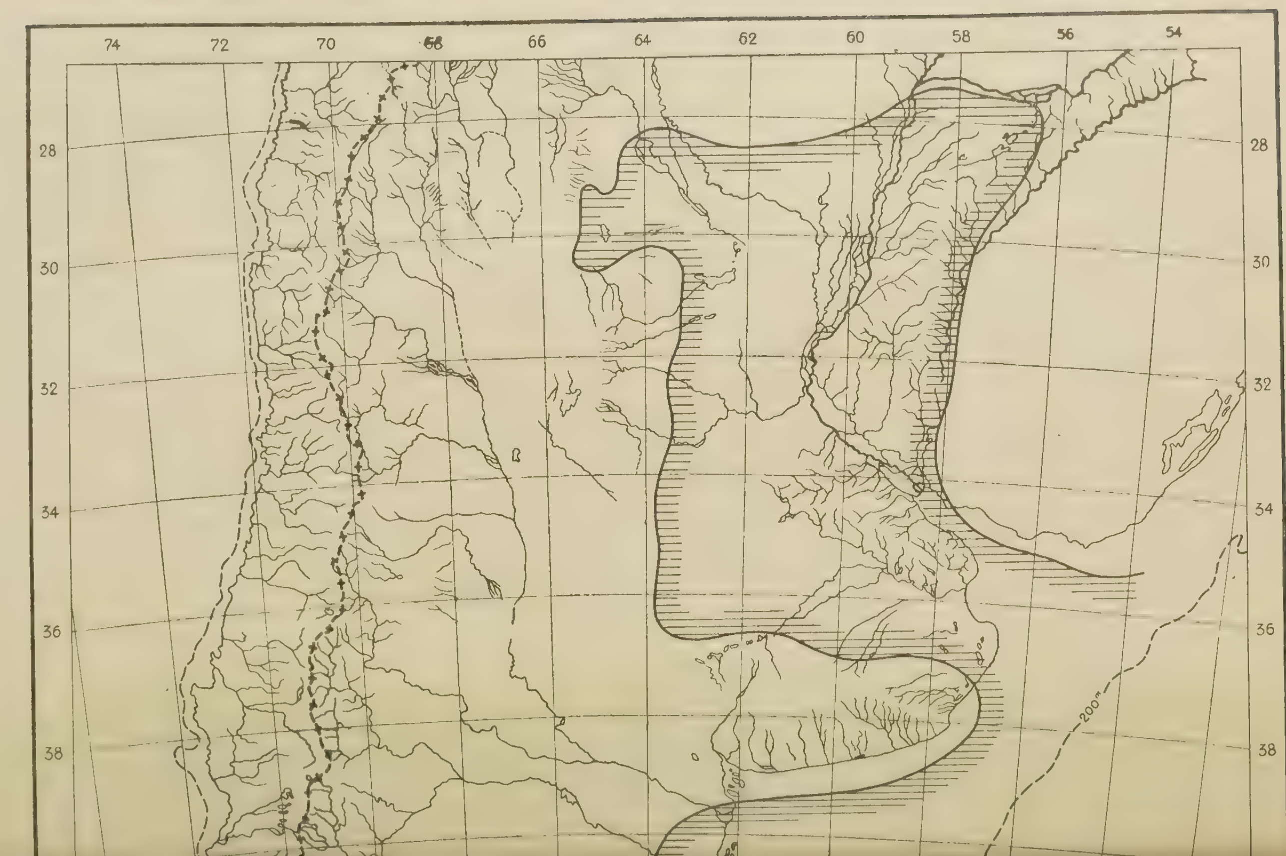
Igualmente podemos atribuir a estos movimientos, importantes cambios en la distribucion de mar y tierra en los parajes situados entre Tierra del Fuego y la Antártica. De las islas Cockburn y Seymour conocemos los depositos marinos correspondientes a esta época (48), y todo el cuadro tan variado de las condiciones batimétricas de la region del norte y nordeste de la Tierra Graham debe su disposicion principalmente a estos movimientos. Luego, con las ligeras ingresiones que, como el « Querandino » se extienden alrededor de la boca del rio de la Plata, termina la lucha del océano con la tierra. Pero estas ingresiones cuaternarias tienen una area de extension muy limitada y son comparables solo a los suaves golpes de un péndulo que llega a pararse despues del periodo agitado de una prolongada actividad.

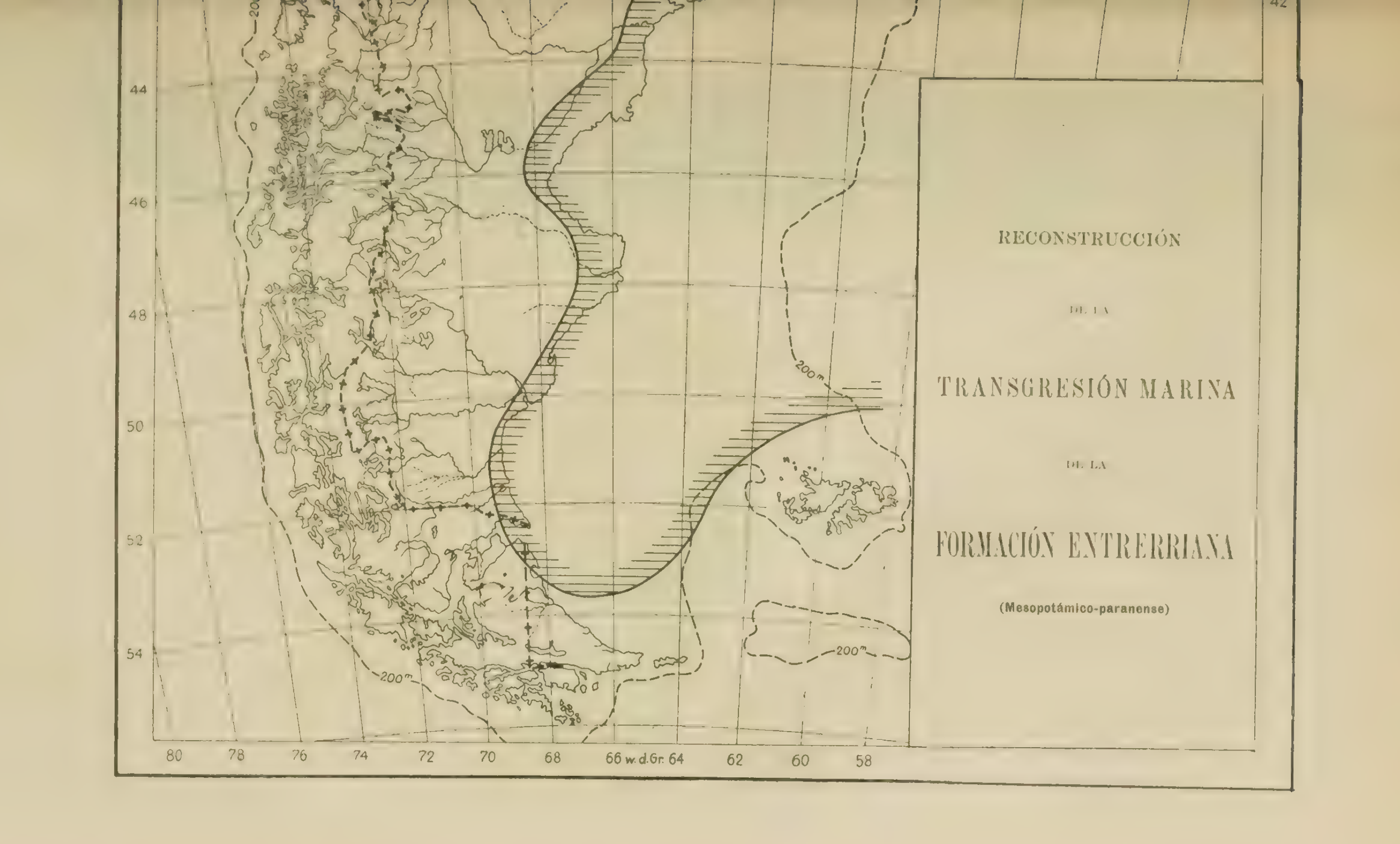
IV

El cuadro reconstructivo que acabo de esbozar de los acontecimientos que condujeron a la configuración actual de la Patagonia, ha podido tocar sólo los puntos más prominentes sin entrar en detalles — dado el breve lapso de tiempo de que dispongo. Sin embargo, dentro de ese margen reducido, el cuadro sería más o menos completo, si se mira el proceso de fracturación en el sentido de la teoría de contracción de la corteza terrestre — teoría que tenía su representante más ilustre en Eduard Suess, quien, al formular la esencia de la teoría, pronunció la frase : « Es el desmoronamiento de nuestro globo terrestre lo que estamos presenciando ». Efectivamente, considerando los macizos continentales como una masa fija e inmovible, debe considerarse la disyunción paulatina de partes de ellos como síntomas de un proceso de derrumbamiento paulatino. Pero en los últimos años hemos visto surgir un nuevo ensayo — aun con carácter hipótético — que trata de explicar los rasgos principales de la faz de la tierra por medio de un principio completamente nuevo. Así hemos de considerar brevemente lo que Alfred Wegener, cuyo nombre ya fué mencionado al principio, puede aportar para los fines de explicar el fenómeno de fracturación y desmoronamiento de los macizos continentales y de la génesis de la cuenca del Océano Atlántico (49).

Basándose en observaciones geofísicas que indican una densidad mayor de la corteza terrestre encima de los océanos, y una densidad menor de la normal encima de los continentes, Wegener acepta las ideas de Suess sobre las diferencias entre las rocas primordiales gneísicas por un lado y las rocas de carácter volcánico por el otro. De acuerdo con aquellas observaciones geofísicas, los bloques continentales se componen de masas livianas, y el fondo de los océanos de masas más pesadas, lo que coincide con las respectivas diferencias entre las rocas primordiales gneísicas y rocas volcánicas. Adelantándose más en el terreno de estas ideas, Wegener supone que los bloques continentales, el llamado « Sial », se encuentran flotando sobre la materia más pesada que está formando el fondo de los océanos, el llamado « Sima », materia de la que se supone que tiene ciertas calidades plásticas. De eso, el autor de la teoría deduce la posibilidad de una dilatación horizontal de los bloques continentales y cambios fundamentales en la posición relativa de los respectivos núcleos siálicos.

Luego, el paralelismo de las costas de África y de la América del Sur ha sugerido la idea de que ambos continentes formaron originariamente una masa homogénea, la cual recién en la época Cretácica se dividió, separándose los dos continentes, debido a la deriva del continente sud-


74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
28
30
32
34
36
38
200m



RECONSTRUCCIÓN
DE LA
TRANSGRESIÓN MARINA
DE LA
FORMACIÓN ENTRERRIANA
(Mesopotámico-paranense)
200m
200m
200m
42
44
46
48
50
52
54
80
78
76
74
72
70
68
66 w. d. Gr. 64
62
60
58

americano hacia el este. De este proceso nació la gran hendedura del Atlántico, cuya formacion cae, pues, en la última parte del Cretácico y en las épocas Terciaria y Cuaternaria. Igualmente el continente norteamericano se encontraba muy cerca del continente europeo-asiatico, intercalandose entre ambos, al norte, la masa de Groenlandia de forma triangular. En esta parte septentrional la separacion de los distintos trozos y su dilatamiento debe haberse llevado a cabo recién en la época Terciaria y hasta en el Cuaternario. En todas estas conjeturas la plataforma del shelf es considerada como parte inseparable de los respectivos continentes. Los macizos de Antártica, Australia e India deben haberse encontrado al lado de Sud África, donde empezaron a desconectarse a fines del Jurásico. En el sentido de esta teoría las montañas de los Apalaches de Norte América son la continuación directa de las cordilleras antiguas de Europa que se formaron en la época Carbonica y, lo mismo, los principales yacimientos carboníferos del Mundo Viejo y del Mundo Nuevo deben considerarse como depósitos de una sola cuenca de condiciones uniformes, la cual se dividio por la separación de los macizos continentales de Europa y América. Lógicamente la analogía existente entre las sierras meridionales de la provincia de Buenos Aires y las montañas del Cabo de Sud África, ambas formadas por un plegamiento del Pérmico, figura entre los argumentos principales con que trabaja esta teoría nueva.

Al resumir así las líneas esenciales de este concepto de Wegener sobre la génesis de los continentes y océanos, resalta al primer golpe de vista la gran facilidad con que el vasto complejo de estas nuevas ideas puede ser armonizado con las observaciones sobre el proceso de fracturación de las masas continentales australes, y del desmoronamiento del antiguo continente de los tiempos mesozóicos. La historia geológica de la Patagonia manifiesta claramente el gran significado de los movimientos mesocretácicos, y el cambio en las condiciones estáticas del continente habido en el Cretáceo medio, y acompañado del proceso de abertura de la hendedura Atlántica. No hay dificultades en coordinar este complejo de observaciones con las necesidades de la teoría sobre el dilatamiento horizontal y la deriva de los macizos continentales.

Particularmente interesante resulta la nueva teoria para la cuestión de la glaciación Pérmica del hemisferio austral, fenomeno que hasta ahora había burlado todas las tentativas de explicacion, por carecer todas estas tentativas de un principio uniforme que explicara no sólo el fenomeno de glaciación, sino también su limitación a determinadas partes del hemisferio austral. La agrupación de los macizos continentales en la forma como lo exige la teoria de Wegener y la suposicion de un desplazamiento de los polos, nos lleva hacia una reconstruccion de las condiciones del Pérmico que sorprende verdaderamente por su sencillez.

realmente, si nos acordamos de lo que acabo de explicar en los capítulos que anteceden, perspectivas de que este concepto podrá imponerse algún día como resultado inalterable y firmemente establecido de la ciencia ?

V

Con estos apuntes sobre el elemento problemático situado en el medio de la cuenca oceánica que separa nuestro continente del africano, quiero terminar mi exposición sobre las antiguas conexiones de la Patagonia. El tema, de amplias proporciones, ha podido ser tratado sólo en sus líneas más principales, por faltar el tiempo para entrar en argumentaciones de carácter detallado. De todas maneras, creo que mis breves apuntes no dejan lugar a dudas en cuanto a algunos puntos esenciales, que forman parte del cuadro geotectónico general de nuestra tierra. La conexión entre nuestro continente y las regiones de Australia y Nueva Zelandia, a través de un macizo antártico, se ha presentado con carácter de un rasgo muy antiguo en la faz de la tierra, determinando correlaciones faunísticas y florísticas en épocas muy remotas. Esta conexión debe haber persistido hasta en los principios de la época Terciaria. Muy probablemente el plegamiento andino y su continuación en los Antartandes, ha originado la principal brecha en tal conexión. En cambio, la fosa del Océano Atlántico, a juzgar por los fenómenos estratigráficos y tectónicos en sus bordes africano y sudamericano, se presenta como resultado de acontecimientos que empiezan a hacerse sentir en la época del Cretáceo medio, y que terminan finalmente en el Mioceno con la disyunción definitiva y completa de los macizos africano y sudamericano. Con tales antecedentes históricos, la cuenca del Océano Atlántico se coloca en la serie de los rasgos y acontecimientos de edad relativamente joven y que determinan directamente la configuración actual de la superficie de nuestro planeta.

ANOTACIONES

1. F. P. MORENO, *Patagonia, resto de un continente hoy sumergido.* Conferencia del 15 de julio de 1882. Conferencias de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires, 1882.

2. F. P. MORENO, *Miolania and Glossotherium in Patagonia. Geological Magazine, n. s.*, Decade V, volumen VI, páginas 385-388, septiembre de 1899.

3. A. GAUDRY, *Fossiles de Patagonie. Les attitudes de quelques animaux. Annales de Paléontologie,* tomo I, fascículo 1, París, 1906; ÍDEM, *Fossiles de Patagonies. Étude sur une portion du monde antarctique. Ibidem,* tomo I, fascículo 3, París, 1906; IDEM, *Le Pyrotherium. Ibidem,* tomo IV, 1909; IDEM, *De l'économie dans la nature. Ibidem,* tomo III, 1908.

4. E. Suess, *Das Antlitz der Erde,* III, 2, Wien-Leipzig, 1909, capítulo 27, página 739.

5. J. D. Hooker, *On the flora of Australia, its origin, offinities, and distribution. Botany of the Antarctic Expedition,* volumen I, part 3, Flora of Tasmania, 1859.

6. L. Ruetimeyer, *Ueber die Herkunft unserer Tierwelt,* Basel, 1867.

7. F. W. Hutton, *On the origin of the fauna and flora of New Zealand. New Zealand Journal of Science,* January, 1884.

8. H. O. Forbes, *The Chatham Islands, their relation to a former southern continent. Supplem. Papers Royal Geographical Society,* volumen 3, London, 1893.

9. C. Hedley, *Considerations on the surviving refugees in austral lands of ancient antarctic life. Proceedings Royal Society of N. S. Wales,* Aug. 7, 1895.

10. H. F. Osborn, *The age of mammals in Europe, Asia and North America.* New York, 1910.

11. R. Burckhardt, *Das Problem des antarktischen Schöpfungscentrums vom Standpunkte der Ornithologie. Zoolog. Jahrbücher. Systemat. Abteil.,* Bd. XV, 1902. Compárese también los siguientes resúmenes de esta cuestión : K. Lambrecht, *Die vorzeitlichen Vögel. Naturw. Wochenschrift, N. F.,* 17. Band, nº 25, 1918, y R. Meisenheimer, *Die bisherigen Forschungen über die Beziehungen der drei Südkontinente zu einem antarktischen Schöpfungscentrum. Ibibem,* 3. Band, nº 2, 1903.

12. R. Lydekker, *A geographical history of mammals,* Cambridge, 1896. Compárese página 130.

13. M. M. Metcalf, *Animal distribution and ancient distribution routes. Univ. Buffalo Studies,* II, 4, páginas 152-183, 1922 ; Ídem, *The Opalinid Ciliate Infusorians. Smithsonian Institution Bull.,* CXX, 1923. Citado según un artículo de Th. Arldt, *Umschau,* XXIX, 10, 1925.

14. F. E. Beddard, *A monograph of the order of Oligochaeta,* Oxford, 1895.

15. L. H. Plate, *Ueber Cyclostomen der suedlichen Halbkugel. Verhandl. V. Internat Zool. Kongr.,* Berlín, 1902.

16. H. von Ihering, *On the ancient relations between New Zealand and South America. Transactions of the New Zealand Institute,* volumen 24, 1891 ; Ídem, *Archhelenis und Archinotis. Gesammelte Beiträge zur Geschichte der neotropischen Region,* Leipzig, 1907.

17. A. E. Ortmann, *Origin and development of the patagonian marine faunas. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899,* volumen IV, part 2, Princeton N. J. Stuttgart, páginas 310-332, 1902 ; Ídem, *The theories of the origin of the antarctic faunas and floras. American Naturalist,* volumen 35, February, 1901.

18. H. A. Pilsbry, *Non-marine mollusca of Patagonia. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899,* volumen III, 1, part 5, Princeton N. J. Stuttgart, página 513 y siguientes, 1905.

19. W. J. Sinclair, *The marsupial fauna of the Santa Cruz beds. Proceedings American Philosophical Society,* volumen XLIX, páginas 73-81, 1906; Idem, *Mammalia of the Santa Cruz Beds. Marsupialia. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899,* volumen IV, part 1, Princeton N. J., Stuttgart, 1901-1906.

20. C. Eigenmann, *The fresh-water fishes of Patagonia and an examination of the Archiplata-Archhelenis theory. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899,* volumen III, 1, part 3, Princeton N. J. and Stuttgart, páginas 225-511, 1905-1911; Ídem, *Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and south temperate America. Ibidem,* volumen III, 1, part 4.

21. E. Stromer, *Die Geschichte des afrikanischen Festlands nach neueren Forschungen. Natuwissenschaftl. Wochenschrift, N. F.,* Band IX, nº 11, 1910. Ídem, *Ueber Alttertiar in Westafrika und die Südatlantis. Jahrb. Preuss. Geolog. Landesanstalt,* XXX, I, 3, páginas 511-515, Berlín, 1909.

22. C. ENGLER, *Ueber floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika, sowie ueber die Annahme eines versunkenen brasilianisch-aethiopischen Continents. Sitzungsber. Preuss. Akad. Wissenschaften,* VI, páginas 179-231, 1905. Berlín.

23. P. OPPENHEIM, *Eozaene Invertebratenfauna aus dem Kalkstein von Togo. Beitr. geolog. Erforschung deutsch. Schutzgebiete,* Heft 12, Berlín, 1915.

24. W. D. MATTHEW, *Climate and Evolution. Annals New York Academy of Sciences,* volumen XXIV, páginas 171-318, New York, 1915.

25. M. SCHLOSSER, *Rückblick auf die geologische Entwicklung, Herkunft und Verbreitung der Saeugetiere,* en *Zittel, Grundzuege der Palaeontologie (Palaeozoologie),* II, Muenchen und Berlin, páginas 563-585, 1911.

26. G. STEINMANN, *Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre,* Leipzig, 1908.

27. F. B. LOOMIS, *The Deseado Formation of Patagonia. Eighth Amherst Expedition, 1911,* Amherst Mass., 1914.

28. F. B. LOOMIS, *Origin of South American faunas. Bull. Geological Society of America,* volumen 32, March 31, páginas 187-196, 1921. En cambio, O. ABEL *(Die vorzeitlichen Säugetiere,* 1914) coloca *Pyrotherium* entre los *Ungulata,* dándole una posición especial dentro de este grupo.

29. J. M. CLARKE, *Fosseis Devonianos do Parana. Monographias do Serviço Geologico do Brasil,* volumen I, Río de Janeiro, 1913. Compárese figura 1 en página 10.

30. TH. G. HALLE, *On the geological structure and history of the Falkland Islands. Bull. Geolog. Instit. Upsala,* volumen XI, 1911.

31. E. SUESS, *Das Antlitz der Erde,* III, 2, página 766.

32. D. M. S. WATSON, *The Beaufort Beds of the Karroo System of South Africa. Geological Magazine* (5), volumen X, nº 591, página 388 y siguientes, London, 1913.

33. El género *Mesosaurus* tiene cuello corto, cola larga, costillas fuertes y extremidades relativamente débiles, prolongándose la cola en un timón de forma de aleta alta. Las extremidades delanteras corresponden a una pierna con pie normal, mientras que las traseras han sido transformadas en órgano de natación, documentándose así en el esqueleto de estas formas un estado de transición. Son reptiles terrestres que se han adaptado a la vida acuática y que vivían en el borde de deltas, estuarias o lagunas. *Mesosaurus* del Pérmico representa una de las primeras formas que realizan la adaptación a la vida acuática, en tanto que la migración de los reptiles hacia la vida oceánica se produjo recién en el Mesozoico.

34. J. KEIDEL, *Sobre la distribución de los depósitos glaciares del Pérmico conocidos en la Argentina y su significación para la estratigrafía de la serie de Gondwana y la paleogeografía del hemisferio austral, Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba,* tomo XXV, páginas 239-368, 1922.

35. P. GROEBER, *Pérmico y Triásico en la costa de Chile, Physis,* revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, tomo V, páginas 315-319, Buenos Aires, 1922; ÍDEM, *Descubrimiento del Triásico marino en la República Argentina. Comunicaciones del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires,* tomo II, número 9, páginas 87-94, 1924.

36. E. A. NEWELL ARBER, *The earlier mesozoic floras of New Zealand. New Zealand Geolog. Survey, Palaeontological Bulletin,* número 6, Wellington, New Zealand, 1917.

37. G. STEINMANN, *Rhaetische Floren und Landverbindungen auf der Suedhalbkugel. Geolog. Rundschau,* XI, 7-8, páginas 350-354, 1921.

38. TH. G. HALLE, *The Mesozoic flora of Graham Land. Wissensch. Ergebnisse Schwed. Suedpolar-Expedition,* Band. III, Lief. 14, Stockholm, 1912.

39. E. HAUG, *Les géosynclinaux et les aires continentales, contribution a l'étude des transgressions et des regressions marines. Bull. Soc. Géolog. France,* 3ᵉ serie, XXVIII, páginas 617-711, 1900; ÍDEM, *Traité de Géologie,* I, Chap. XII, París, 1911.

40. Steinmann, quien en 1902 había hecho ciertas objeciones a las conjeturas de Burckhardt, se ha manifestado, hace poco, como partidario de la idea de un continente pacífico. Compárese G. STEINMANN, *Umfang, Beziehungen und Besonderheiten der andinen Geosynklinale. Geolog. Rundschau*. Band XIV, 1923, página 69 y siguientes. En el concepto de Steinmann el geosinclinal andino de los tiempos mesozoicos fué bordeado al oeste por una masa continental en todo el trecho desde el Cabo Hoorn hasta Guayaquil, la cual se componía principalmente de rocas cristalinas y sedimentos paleozoicos de edad insegura. Por el carácter de sus componentes y de los depósitos que cubren este elemento, Steinmann lo compara con el macizo brasileño. De este continente pacífico de los tiempos mesozoicos y tal vez terciarios ha quedado solo un pequeño remanente, que es visible o en una estrecha faja a lo largo del borde pacífico del actual continente o en algunas islas que flanquean la costa

41. V. UHLIG, *Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. Mitteil. Geolog. Gesellschaft Wien*, IV. Jahrgang, Heft 3, 1911.

42. O. WILCKENS, *Die Meeresablagerungen der Kreide und Tertiaerformation in Patagonien. N. Jahrb. f. Min., etc.*, Beil-Band XXI, 1905 ; ÍDEM, *Die Anneliden, Bivalven und Gastropoden der Antarktischen Kreideformation. Wissensch. Ergebnisse Schwed. Suedpolar-Expedition*, Band III, Lief. 12, Stockholm, 1910; ÍDEM, *Die Mollusken der Antarktischen Tertiaerformation, Ibidem*, Band III, Lief. 13, Stockholm, 1911.

43. Las tres reconstrucciones de transgresiones marinas que acompañan el presente texto de conferencia, tienen como base los datos existentes y observaciones personales del autor. El cuadro de la transgresión del Daniano se mantiene en sus líneas principales dentro del margen de mi primer ensayo redactado en 1916 *(Primera reunión Nac. de la Soc. Arg. de Ciencias Naturales, Tucumán, 1916*, y *American Journal of Science, fourth series*, vol. XLV, nº 265, 1918), pero deja ver algunas modificaciones. En la parte norte la escotadura de forma alargada que se encuentra a lo largo del Río Limay, corresponde a observaciones de R. Wichmann, quien ha observado depósitos correspondientes en estas partes. En la región del Golfo de San Jorge y más al sur las líneas fueron trazadas de acuerdo con observaciones del autor hechas en los últimos años. Este nuevo cuadro del Daniano explicará suficientemente las diferencias de facies existentes entre Rocanense, Salamanquense y Shehuense. Compárese también : WINDHAUSEN, *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del Golfo de San Jorge. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, tomo XXVII, 1924, páginas 167-320.

El cuadro del mar de la Molasa Patagónica se mantiene, dentro de la parte que corresponde a la planicie costanera entre los grados 38-44 L. S., conforme a las observaciones que fueron trazadas en una publicación anterior del autor *(Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. de Córdoba*, t. XXIII, 1918), las que fueron completadas por nuevas observaciones personales en la región del Golfo de San Jorge y al oeste y sur de éste. El gran canal de forma singular que se extiende desde el codo del Río Senguerr hacia el norte, a lo largo del eje de los Patagonides (sierras de San Bernardo, Nevada, de Olte, etc.) ocupa una zona negativa que ya tenía un significado especial en el Rético-Liasico. En este período de la Molasa Patagónica esta zona contiene depósitos arenosos litorales y lignitiferos, los cuales se presentan principalmente en la parte más septentrional del canal (Epuyen, etc.), pero que no faltan tampoco en otras partes, como por ejemplo, cerca del Lago Pueyrredón, en el Cabo Curioso, etc. (Arenaense de Ameghino). La « Isla Deseado » es el resultado de observaciodes directas en la región situada entre Río Deseado y Río Santa Cruz, en tanto que en el sur los *Magellanian Beds* fueron coordinados con este cuadro.

En la reconstrucción de la transgresión marina del Entrerriano (Mesopotámico, Paranense) han sido juntadas observaciones del autor en el norte de la Patago-

nia (1918), los datos proporcionados por las obras de Ameghino (Rosaense, Laziareense, etc.) y las observaciones sobre los *Cape Fairweather Beds* (Hatcher, Ortmann). Al norte del grado 38 los bordes fueron trazados de acuerdo con las observaciones sobre los afloramientos y diferentes facies del Entrerriano (Bonarelli y Nagera, Frenguelli, etc. y utilizando los perfiles de las perforaciones de Selva, Timote, Belleville, Galiinao, etc. *(Estratos santafecinos*. de Stappenbeck). Me doy cuenta que mi presente concepto difiere en algo del cuadro trazado por Frenguelli, quien distingue dos ingresiones diferentes en cuanto a su área y de las cuales una debe haber venido del norte (J. FRENGUELLI, *Algunos datos sobre la falla del Río Paraná y la estructura de sus labios, Rev. Universidad de Buenos Aires*, t. XLIX y L, 1922).

44. E. SUESS, *Antlitz der Erde*, III, 2, páginas 552-559.

45. Compárese F. KÜHN, *El arco de las Antillas Australes y sus relaciones, Anales del Museo Nacional de Historia Natural*, tomo XXVII, páginas 391-408, Buenos Aires, 1916; O. WILCKENS, *Zur Geologie der Südpolarländer. Centralblatt f. Min., etc.*, número 6, páginas 173-180, 1906.

46. O. NORDENSKJÖLD, *Antarktis. Handbuch der Regionalen Geologie*, Band VIII, Lief. 6.

47. O. WILCKENS, *Die Kreideformation von Neuseeland. Geolog. Rundschau*, Band VIII, Heft 3-4, 1917.

48. S. S. BUCKMAN, *Fossil Brachiopoda. Wissensch. Ergebnisse Schwed. Suedpolar-Expedition*, Band III, Lief. 7, Stockholm, 1910; A. HENNIG, *Le conglomerat pleistocène à Pecten de l'île Cockburn. Ibidem*, Band III, Lief. 10; J. ALLAN THOMSON, *The genus Bouchardia and the age of the yonger beds of Seymour Island. Geolog. Magazine, N. S.*, Dec. VI, volumen V, página 258 y siguientes, 1918.

49. A. WEGENER, *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig, 1922* (tercera edición). Versión castellana por Vicente Ingleda Ors, Madrid, 1924; W. KÖPPEN y A. WEGENER, *Die Klimate der geologischen Vorzeit*, Berlín, 1924.

50. Compárese sobre ésta y otras ideas emitidas sobre este tema: E. JAWORSKI, *Das Alter des südatlantischen Beckens. Geolog. Rundschau*, Band XII, páginas 60-74, 1921.

51. L. KOBER, *Der Bau der Erde*. Berlín, 1921.

VOCABULARIO MATACO

(CHACO SALTEÑO)

CON BIBLIOGRAFÍA

POR R. LEHMANN-NITSCHE

Introducción

Los indios Matacos representan uno de los tantos grupos lingüísticos del Gran Chaco y son tan bien (o mal) conocidos como los demás indígenas de aquellas comarcas. Para informarse sobre su relación con los otros aborígenes chaquenses, el lector debe recurrir a las monografías de L. Kersten (1) y Th. Koch-Grünberg (2), de las cuales, la primera, estudia nuestros indios en el siglo pasado (XVIII), la segunda, en nuestra época; respecto a los detalles físicos debe consultar nuestro estudio especial (3). Por otra parte, también las obras que serán enumeradas en la siguiente sinopsis lingüística, contienen buen caudal de datos etnográficos y pueden ser aprovechadas con este fin.

La publicación de un nuevo vocabulario se justifica por las exigencias de nuestros modernos conceptos sobre materias de esta índole, pues nuestro material corresponde al habla de un solo individuo. Para apuntarlo, hemos aprovechado una estada en el ingenio azucarero de Ledesma, en julio de 1922, donde variadas tribus acuden para dedicarse a los trabajos de la zafra. En esta oportunidad pude también averiguar cier-

(1) KERSTEN, *Die Indianerstämme des Gran Chaco bis zum Ausgange des 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur historichen Ethnographie Südamerikas*, en *Internationales Archiv für Ethnographie*, XVII, pp. 1-75, Leiden, 1904.

(2) KOCH-GRÜNBERG, *Die Guaikurústämme*, en *Globus*, LXXXI, pp. 1-7, 39-46, 69-78, 105-112, 1902.

(3) LEHMANN-NITSCHE, *Estudios antropológicos sobre los Chiriguanos, Chorotes, Matacos y Tobas (Chaco oriental)*, en *Anales del Museo de La Plata* (2), I, pp. 53-149, 1908.

tos detalles sobre las llamadas aldeas mataguayas del padre Lozano y sobre la etimología y significado del mismo nombre, bajo el cual se conocen los indios cuyo idioma motiva la presente publicación.

Los pueblos mataguayos del padre Lozano

En la página 76 de su *Descripción chorográfica del Gran Chaco Gualamba*, obra muy rara y editada en Córdoba el año 1733, enumera el padre Lozano una larga lista de «pueblos», en los cuales estaban repartidos los indios Mataguayes *(sic)*.

Lafone Quevedo, en la introducción al estudio de Pelleschi (ver pág. 255, nota 5) reproduce, en la página 575, esta lista, pero se limita a decir que en ella, «ni una sola vez encontramos la terminación *gasta* y sí algo parecido a la otra *a* y *aho*. A la prueba negativa no hay que darle demasiada importancia, pero tampoco es para pasarla por alto.»

Con el fin de adelantar el asunto, lo he sometido a la consulta de dos indios Matacos, un tal Félix y el cacique Mayor, autor del siguiente vocabulario. Ciertas palabras podían ser reconocidas por ellos, pero la mayoría quedó sin aclaración como se verá en seguida.

Arreglados los nombres de esos «cincuenta pueblos» en orden alfabético resulta la lista siguiente:

Alesnuy, Anuyguay, Apagatin, Auncapinhé, Cahotochín, Carininquin, *Collemage, *Cotonhá, Chachinamí, Chayabo, Chayquehe, *Cheneschá, *Chenesse, Chinitiohé, Chioquiose, *Guays, *Guocopa, *Halcacha, *Hocalá, *Hocohá, Hopitahé, Hopitata, *Hucoha, *Hucohas, Hucuchinami, Lechonehá, *Leguelsehá, Lohoteá, *Loquelesse, *Luguarache, *Mocoy, *Nacalgoy, Natetehá, *Neantiche, Neglisihé, *Nitilinquin, Onin, Onoralgualache, *Oyaha, *Oyaho, *Pelo, *Peque, Poytin, Queysehé, Rimpitá, Tactoy, *Tapela, Tatotehé, Tiuquiahó, *Yantio.

Las palabras marcadas con un asterisco, sonaban para los indios más o menos familiares; creían que podían ser corruptelas de otras que van al lado de ellas, en la lista siguiente:

Collemage; cf. *koiyä'k,* miel.
Cotonhá; cf. *hoton'nü'i,* mono.
Cheneschá, Chenesse; cf. *näthü',* vulva.
Guays; cf. *juái,* algarrobo.
Guocopa; cf. *huōkŭṓ,* halcón.
Halcacha: cf. *häkatsü',* siéntese.
Hocalá; cf. *hotanáj,* red para pescar.
Hocohá, Hucoha, Hucohas; cf. *cujoá,* «cuando uno está con frío».
Leguelsehá; cf. *uätháj,* prenda (pieza) de vestir.

Loquelesse; cf. *kalüt'athü'i,* «cuando uno está pidiendo».

Luguarache; cf. *hualltoj huanatsü,* impotente para el uso sexual («cuando uno está sin polvo para gozar mujer»).

Mocoy; cf. *huōkŭi,* pescar, y *huokunáj,* «machao» (borracho).

Nacalgoy; cf. *nakaluék,* «cuando uno está por pelear».

Neantiche; cf. *neantítja,* cualquier corte de un género, sea lienzo o zaraza.

Nitilinquin; cf. *nikljitá',* pava.

Oyaha, Oyaho; cf. *höyáj,* mistol (árbol).

Pelo; cf. *pä'lú,* penca (cactacea).

Peque; cf. *patiä',* troja para guardar cualquier cosa.

Tapela; cf. *päláj,* blanco.

Yantio; cf. *yactíth,* no convida con nada.

Las palabras citadas por el padre Lozano como nombres de «pueblos Mataguayes», resultan ser entonces (por lo menos aquellas que podían ser aclaradas), equivalentes de simples cosas de la vida diaria; no faltan tampoco términos relacionados con la vida sexual. Los buenos padres, autores de aquella lista de «cincuenta pueblos», en los cuales estaban repartidos los *Mataguayes,* a todo parecer han sido víctimas de su curiosidad, no habiendo comprendido los indios sus preguntas respecto a supuestos pueblos, o habiéndoseles designado como tales, palabras burdas y hasta obscenas: véase la explicacion del supuesto nombre topográfico Luguarache!

La etimología de los nombres Mataco y Mataguayo

« Entrar a etimologar el nombre *Mataco* sin saber quiénes fueron los que primero aplicaron tal apodo a estos indios, sería tarea estéril. Lo probable es que se trate de una voz o raíz quichua, y lo único que se podrá decir, es esto: que en los temas *Churu-matas*, *Matará, Mataco* y *Mataguayo* encontramos una raíz común *Mata,* que sin duda se refería a algo que se llamaba así y que tenía que ver con las personas o costumbres de estos indios o con la región que habitaban. »

He aquí el párrafo en el cual S. A. Lafone Quevedo condensa sus conclusiones respecto al nombre corriente de una gran tribu indígena del Chaco (va en el capítulo XXIII de su *Introducción* a la obra de Pelleschi sobre los Matacos, v. m. a.). El resultado de sus investigaciones es poco halagüeño, pero la tarea debe ser reanudada, y como desde aquel entonces nuestros conocimientos sobre los dialectos matacos han aumentado en grado considerable, es posible adelantar el asunto que nos interesa.

Resulta desde luego que el término *Mataguayo,* contiene en su primera parte la palabra *Mataco,* siendo la segunda idéntica con *Aiyo* o *Aiyoj,* nombre que los Vejoz, una de las tantas fracciones de nuestras indios, se dan a sí mismos (R. Hunt en su obra del año 1913, p. 134, v. m. a.) y que yo oí en la variante *Aiyû̃;* la afinidad con quichua *ayllu,* tribu, familia, es innegable.

Respecto al nombre de *Mataco,* he llegado a convencerme después de muchas consultas con los mismo indígenas que es corruptela de *n'tôkj,* « nosotros muchos », según la indicación de los intérpretes. Recurriendo a los vocabularios ya publicados resulta que *no,* dice «nosotros» a secas, hallándose generalmente combinado con el sufijo *mil* (d'Orbigny) o *jlamil* (Pelleschi, yo apunté *thlámill),* sufijo que debe tener un sentido afirmativo, reforzante, etc., y que en la segunda variante *(thlámill)* está recargado con la partícula reflexiva *thl* (Hunt) (1).

Respecto al equivalente para «muchos», los vocabularios de Pelleschi (artículos «mucho» y «muchos») citan *ntócque, notócque, ntóc,* etc., términos combinados con el equivalente para «nosotros» recién analizado e idénticos a *n'tôkj* = «nosotros muchos», arriba mencionado (a todo parecer, *tôkj* es sufijo de pronombres, empleado cuando hay gran número de individuos).

Pues bien : del análisis recién hecho resulta que tanto *n'tôkj* (corrompida en *Mataco)* como *Aiyû̃* (corrompido en *Vejoz)* y *n'tôkj Aiyû̃* (corrompido en *Mataguayos)* son los nombres con los cuales nuestros indios se designan a sí mismos, quedando por aclarar, para investigaciones posteriores, el significado de *Aiyû̃* y su parentesco con la palabra quichua *ayllu.*

Conviene recordar que el nombre propio de los Tobas, lingüísticamente distintos de los Matacos, es *N'tocuít,* término idéntico en su comienzo con *n'tôkj,* lo que tal vez puede servir algún día para desenmarañar las antiguas correlaciones entre estas dos grandes naciones indígenas del Chaco.

Sinopsis bibliográfica del idioma Mataco

Siglo XVIII. De esta época data un manuscrito anónimo que llegó a manos de Alcides d'Orbigny cuando éste hizo su famoso viaje a través de la América del Sur (2) ; nuestro autor dice en un párrafo :

(1) Parece que *Thlámill,* es nombre propio de la tribu a la cual pertenece es cacique Mayor.

(2) D'ORBIGNY, *Voyage dans l'Amérique méridionale...,* IV, p. 236, nota 3 ; p. 234, nota 1, París-Strasbourg, 1839.

« Nous possédons de cette langue un vocabulaire manuscrit assez étendu, recueilli, dans le courant du siècle dernier, par des missionaires de Tarija. »

Un poco antes se refiere al mismo manuscrito cuando quiere dejar constancia que el idioma Mataco es idéntico con el Vejoz :

« Un vocabulaire manuscrit de la langue *mataguaya*, écrit par les religieux des anciennes Missions de la frontière orientale de Tarija et que nous possédons, porte en tête que les *Matacos* et les *Bejolos* parlent la même langue. »

Claro está que *Bejolos*, es error por *Bejosos* (o *Vejoces*, según la versión actualmente en uso).

Copia de este manuscrito, conservado en la Biblioteca Nacional de París, fué remitida por Lucien Adam, a Samuel A. Lafone Quevedo, quien la publicó con introducción, notas y comentarios en el año 1896, sin mencionar el antecedente bibliográfico recien transcrito (1). Más tarde (1913) fué reproducido por R. T. Hunt, corregido y comparado con el actual Vejoz.

1839. El mismo Alcides d'Orbigny, también por su parte apuntó algunas palabras mataguayas, y en el cuadro lingüístico agregado a su obra, publica 21 «mots, tirés des vocabulaires que nous avons formés sur les lieux au moyen de bons interprètes » (2); en el párrafo referente a los Mataguayos, inserta también breves indicaciones sobre su lengua (3).

1879 (1896-1897). Las investigaciones sobre el idioma que nos ocupa, quedaron paralizadas hasta que el ingeniero italiano Juan Pelleschi, durante una estada de ocho meses en el Chaco, se dedicara detenidamente al estudio de los Matacos. Insertada cierta parte de su material lingüístico en un libro (4), el total fué publicado más tarde en una monografía, amplia y detenida, para la cual Samuel A. Lafone Quevedo, autor espiritual de esta segunda edición, escribió una introducción histórica ; a él se debe también el arreglo y la coordinación de los vocabularios y de la fraseología (5). La materia prima de Pelleschi le fué suministrada por lo menos por nueve individuos diferentes.

1881. En su obra *El Gran Chaco*, Luis Jorge Fontana (6) inserta tam-

(1) LAFONE QUEVEDO, *Lenguas argentinas. Grupo Mataco-Mataguayo del Chaco. Dialecto Vejoz. Vocabulario y apuntes de M. S. d'Orbigny con introducción, notas, etc.*, por . .., en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVII, pp. 121-176, 1896.

(2) D'ORBIGNY, *Voyage*, etc., p. 80.

(3) *Ibidem*, p. 236.

(4) PELLESCHI, *Otto mesi nel Gran Chaco...*, Firenze, 1881.

(5) PELLESCHI, *Los indios Matacos y su lengua*. Con una introducción por S. A. Lafone Quevedo, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVII, pp. 559-622 ; XVIII, pp. 173-350, 1896-1897.

(6) FONTANA, *El Gran Chaco*, p. 173, Buenos Aires, 1881.

bién una lista de 42 voces del idioma Mataco, al lado de 44 del Toba y 1 del Mocoví; el doctor J. M. Larsen (1) las reprodujo en 1887.

1882. En este año publicó Albert Amerlan (2) un artículo sobre los indígenas del Gran Chaco, cuyas páginas 201-202 tratan exclusivamente del idioma de los Matacos; este esbozo se basa en apuntes del padre Remedi (v. m. a.), como lo dice expresamente el autor.

1886. El número de palabras Mataco, intercaladas por el padre José Cardús (3) en su conocida obra sobre las misiones franciscanas, sólo alcanza 41.

1891. En esta fecha vieron la luz los apuntes de Arthur Thouar (4), explorador francés que había ido al Chaco en busca de los restos de la malograda expedición Crevaux; en la última página hay diez palabras Mataco.

1895-1904. El padre Joaquín Remedi, misionero apostólico, se había dedicado especialmente al estudio del idioma Mataco. Sus apuntes manuscritos fueron aprovechados, como quedó dicho, ya en 1882 por Albert Amerlan para un breve esbozo de esta lengua. Más tarde, el padre los publicó por su parte, en un estudio separado, un librito de 72 páginas, poco accesible (5); por este motivo, S. A. Lafone Quevedo hizo reimprimir las páginas 5 a 38 (que se refieren a nuestros indios) en el *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, precediéndolas con un breve prólogo (6). El segundo estudio (7) es un vocabulario, « muchísimo más completo que el impreso en el *Boletín* » recién citado; fué hallado después de la muerte del padre Joaquín (1900), juntamente con datos biográficos en el convento de Salta y publicado por el ingeniero señor Carlos Wauters que había hecho todas las diligencias anteriores.

1896. En este año fueron publicados por S. A. Lafone Quevedo los apuntes del padre Inocencio Massei Or. Seráfica sobre el dialecto noc-

(1) LARSEN, *Breve vocabulario de las seis lenguas del Chaco*, en *Revista de la Sociedad Geográfica Argentina*, V, p. 355, Buenos Aires, 1887.

(2) AMERLAN, *Die Indianer des Gran Chaco*, en *Globus*, XLII, pp. 183-186, 201-202, 1882. — Debo este dato a la deferencia del señor F. F. Outes.

(3) CARDÚS, *Las misiones franciscanas entre los infieles de Bolivia...*, pp. 320-321, Barcelona, 1886.

(4) THOUAR, *Explorations dans l'Amérique du Sud*, p. 421, París, 1891.

(5) REMEDI, *Escritos varios sobre el Chaco, los indios y las misiones de los PP. Franciscanos del Colegio Apostólico de Salta*, Salta, 1895.

(6) REMEDI, *Los indios Matacos y su lengua*. Con vocabularios ordenados por Samuel A. Lafone Quevedo, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVII, pp. 331-362, 1896.

(7) REMEDI, *Vocabulario mataco-castellano*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, LVIII, pp. 28-34, 119-132, 171-181, 292-305, 1904.

ten (1), como « resultado definitivo de una correspondencia entablada con el mismo »; al mismo editor se debe también la introducción de unas siete páginas.

1906. Como «réplica al doctor Jorge Friederici, de Leipzig», R. R. Schuller publicó un largo estudio *Sobre el origen de los Charruas* (2). Dedica las páginas 127 a 136 (edición especial) a los Mataco-Mataguayos que adjudica, «guiado por factores lingüísticos» (p. 144) a los Nu-Aruac lo mismo que los «Vejos, Nocten, Guisnais, Vilela o Chulupi (Chunipí, Chumipí) y Chorótis». Consisten esos factores lingüísticos en los prefijos pronominales y posesivos del Mataco y sus dialectos que «testifican de una manera que no admite la más pequeña duda, que los Mataco-Mataguayos son tribus «cognadas» o, cuando menos «afines» con las del grupo Nú» (pp. 128-129).

1906. En agosto de 1906, el autor de este trabajo tenía oportunidad de apuntar en San Pedro de Jujuy un vocabulario mataco (111 voces), de la boca de un hombre adulto.

1909. Este vocabulario fué publicado juntamente con otro (3) que el señor Salvador Debenedetti había apuntado en Ledesma, Jujuy, y en junio de 1909, de la boca del cacique Cuchi-Toro; consta de 108 palabras. En la respectiva monografía agregué también las correspondientes voces *ex* Pelleschi, Remedi, Massei y d'Orbigny, para comparar todo ese material con tres vocabularios Chorote, anotados por mí (nº I-II) y por Debenedetti (nº III), también en Ledesma en la misma época. Como resultado de esta confrontación hallé una marcada afinidad entre ambos idiomas que deben considerarse como codialectos.

1911. En mayo de 1911, don Federico C. Mayntzhusen (4) tomó un vocabulario de 222 palabras, de boca de un indio Mataco que vivía entre los Guayaquíes y cuyo idioma, un guaraní primitivo, aunque mal, había aprendido. «A las palabras matacas, a veces, antepone *un* en lugar de la clásica *nu* » (*ibidem*, p. 340); nuestro autor tiene sus dudas respecto a una variación individual que tiene su origen en la influencia del idioma Guayaquí.

(1) MASSEI, *Lenguas argentinas. Grupo Mataco-Mataguayo del Chaco. Dialecto Nocten, «Pater Noster» y apuntes.* Con introducción y notas por Samuel A. Lafone Quevedo, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVI, pp. 343-390, 1896.

(2) SCHULLER, *Sobre el origen de los Charrúa...*, en *Anales de la Universidad de Chile*. CXVIII, pp. 201-262, 413-501, Santiago de Chile, 1906; *idem*, edición especial, 158 pp.

(3) LEHMANN-NITSCHE, *Vocabulario Chorote o Solote (Chaco occidental)*, en *Revista del Museo de La Plata*, XVII, pp. 111-130, 1910.

(4) MAYNTZHUSEN, *Los indios Matacos del Sudeste del Paraguay. Su influencia sobre los Guayakís*, en *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, XV, pp. 333-344, 1911. — En las páginas 341-344 : *Vocabulario mataco apuntado en Yaguarazapá (Alto Paraná), mayo de 1911.*

1913. En esta época vió la luz de la prensa, el amplio estudio del misionero anglicano Richard J. Hunt sobre el dialecto Vejoz (1), conocido un poco desde el siglo XVIII, época en que fueron tomados los apuntes que trajera A. d'Orbigny a Europa. Las 33 primeras páginas corresponden a una introducción especial, escrita por Lafone Quevedo. En el apéndice, páginas 179-214, se reproduce el vocabulario llamado de d'Orbigny, corregido y comparado con el actual Vejoz, por R. T. Hunt.

1922. Para dar término a nuestra sinopsis bibliográfica agregamos el título de esta misma monografía (2).

Siendo la lengua Choroti codialecto de la Mataco, conviene recordar que desde la publicación de los tres vocabularios, hecha por nosotros, el misionero anglicano R. J. Hunt ha enriquecido nuestros conocimientos con un amplio estudio que ocupa todo un tomo de esta misma revista (3).

Respecto a la correlación entre el Mataco y el Choroti confirma nuestra opinión, puesto que escribe lo siguiente (p. 178): « Both Vejoz and Choroti point to a common ancestry, but each has developed peculiarities of its own. »

Vocabulario Mataco (Chaco salteño)

El vocabulario que sigue, fué apuntado por mí en julio de 1921, en el ingenio azucarero Ledesma, provincia de Jujuy. Corresponde al habla del cacique « Mayor », que en su propia lengua se llama *Nohḗ'ni*. Su paradero habitual es el paraje El Gritao, departamento Rivadavia, provincia de Salta. Estuvo en Ledesma, donde su gente trabajaba en la zafra.

Repito que el siguiente vocabulario, única y exclusivamente fué apuntado de la boca de este cacique y repasado siempre unos días más tarde: debe ser, por consiguiente, en alto grado fidedigno. La pronunciación del anciano jefe de tribu no era muy clara, confluyendo además, muchas veces, los vocales *a* y *o*.

La ortografía es la castellana; la *th* se pronuncia como en inglés.

(1) HUNT, *El Vejoz. Con un mapa*, por el reverendo H. T. M. Jones... *e introducción* del profesor Samuel A. Lafone Quevedo, en *Revista del Museo de La Plata*, XXII, pp. 7-214, 1913.

(2) LEHMANN-NITSCHE, *Vocabulario Mataco (Chaco salteño). Con bibliografía*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, XXVIII, pp.251-266, 1925.

(3) HUNT, *El Chorote o Yófuaha. Introducción*, del profesor doctor Samuel Lafone Quevedo, en *Revista del Museo de La Plata*, XVIII, 1915 ; XXXVIII, 308 pp.

PARTES DEL CUERPO, ETC.

Lengua, *no-kajletshä', no-kajlet'tiä'.*

Boca, *no-káj.*

Labio superior, *no-pasét.*

— inferior, *nu-k'ajtä'j.*

Diente, *no-tsoté'.*

Nariz, *no-thnüs, no-'nüth.*

Ventana de la nariz, *no-thnüs-pä'.*

Ojo, *no-tejlú.*

Párpado, *no-tä'l'ä'j.*

Oreja, *no-tsh'otéi.*

Conducto auditivo, *no-yiŏté.*

Agujero del lóbulo, *no-tetúi.*

Frente, *no-tatshú.*

Cabeza, *nu-jleték.*

Cara, *no-tēi.*

Cráneo, *káijnóia.*

Cabellos, *no-hueléi.*

Cejas, *nu-tejliléi.*

Pestañas, *no-tejuíth.*

Barba (pelo), *no-poséi.*

Vello del pubis, *no-thlŏ.*

Mejilla, *no-ialú.*

Barba (mentón), *no-thlek.*

Hombro, *no-juapŏ́.*

Brazo, *no-t'kuát.*

Huesos del brazo, *no-tkueslilä'.*

Codo, *no-katä' (ä* corta).

Mano, *nŏ-tkuáitsh'ŏ.*

Proceso estiloides del cúbito, *nu-tkuetsä'* (*ä* corta).

Dedo, *no-juä'th.*

Pulgar, *no-juäjlōkä.*

Uña, *no-juäjlój.*

Muslo, *no-thleitshí.*

Pierna, *no-kŏ''kä'* (*ä* corta).

Rodilla, *no-kantiä'tá.*

Canilla, *no-thlielä'.*

Pie, *no-patsh'ä'o, no-pathsy'ó.*

Dorso del pie, *no-patshyä'kapá* (*ä* corta).

Planta del pie, *n'-papopä'.*

Tobillo, *no kasópa.*

Talón, *no-sót.*

Dedo del pie, *nu-jǘj, nu-jüj.*

Uña del pie, *nu-jüj'ö'j, nu-jüj' ä'j, nu-jüj lä'j*

Cuerpo, *no-tokuä'.*

Cadáver, *yḗu.*

Cuello, *no-pothní.*

Pescuezo, *no-huó.*

Garganta, *no-huó-thlilä'.*

Sobaco, *no-huälä'th.*

Nuca, *no-thlätäkutsú.*

Costilla, *no-säjlälä'.*

Pecho, *no-t'ok'kuä'.*

Pezón, *no-taté.*

Teta, *katúth.*

Vientre, *no-tsä'.*

Ombligo, *no-ts'ák.*

Lomo, *no-tsiaä'i.*

Espalda, *no-juapó, no-joapó.*

Culo, *no-ä'j', no-huä'j.*

Penis, glande, *no-thlŏ́.*

Prepucio, *no-thlŏ-tyonsīlis.*

Scrotum, *no-tionis-ä'j* (*ä* corta).

Testículos, *no-tionís.*

Vulva, *nä-sä', nä-thä'* (*ä* corta).

Piel, *no-káj, no-k''áj.*

Hueso, *no-thlilä'.*

Sangre, *no-voiyä's.*

Vena, *no-sát.*

Pulso, *nu-tkuehuó.*

Carne, *no-t''sán.*

Nervio (tendón), *näskuäkōtso.*

Sesos, *tlätä'k' tlelé.*

Corazón, *no-tot'lé.*

Hígado, *no-tothnäk'líp.*

Pulmón, *no-päjués, no-päjuä's.*

Estómago, *no-tanä'k.*

Tripa, *nu-kathléi.*

Saliva, *no-k'kōj.*
Orina, *no-tüjl, no-tü*^{j}*l.*
Sudor, *kiü'j.*
Lágrima, *no-tiotén.*
Escremento, *ramúk'lük'áj.*
Aliento, *tiyójpa.*
Pesuña, *thlätü'k*^{j} (ü corta).
Cola de animales, *lätióth.*

ELEMENTOS Y NATURALEZA

Agua, *inót.*
Río, *täúk.*
Laguna, *láu*^{o}*mü'k.*
Fuego, *itój.*
Humo, *ito-huák, itoj-huü'k, lajuák*^{j}.
Ceniza, *itój-múk, itojmúk*^{j}.
Leña, *athlói.*
Cielo, *juála* (1).
Aire, *lüjuák'* (ü corta).
Nube, *pälä'* (ä corta).
Lluvia, *pethlái.*
Neblina, *lühŭố.*
Viento, *ithnuokj, lajū́j.*
Tormenta, *pälünám* (ü corta).
Relámpago, *lähuümtió*^{k}.
Trueno, *yäj, yüj.*
Arco iris, *la*^{u}*ú.*
Sol, *juála.*
Sombra, *häpä'*^{j}*l.*
Norte, *k'píthni.*
Sur, *tiaiyü'kue.*
Este, *i*th*noókj.*
Oeste, *juálükjní.*
Año, *l*^{u}*ó.*
Tiempo lluvioso, *tiōmtiü'j.*
Tiempo de seca, *tamtiói.*
Día, *juálü.*
Noche, *onatshü'* (ü corta).
Madrugada, *jualü'ktuajái.*
Medio día, *jualü'tshiuü'j.*
Tarde, *unü'j.*
Luna, *ihuä'lä.*
— nueva, *tathlä'.*
— creciente, *tapū́ij.*
— llena, *nit'tsóithli.*
— menguante, *nä'pa.*
Eclipse lunar, *tshā'lü'j.*
— solar, *ijualái tshālü'j.*
Estrella, *katä's.*
Pléyadas, *potsllejlái, pot thejlái.*
Suelo, *husnát'.*
Barro, *ithniót, ij'nót.*
Campo, *athlü'.*
Camino, *noá*^{i}*j.*
Cerro, *titshiänü'j.*
Selva, monte, *tañí.*
Cueva, *tshihuü'j.*
Orilla (del río), *tä'uk'jlí.*
Arena, *hṓolü, huolü'.*
Piedra, *täntä', tüntä'.*
Hierro, *litiü'inü'j.*
Oro, *ülä', ülü'.*
Plata, *tojü'i.*
Sal, *nisúi.*
Dinero, *litü'nüjtój, lit*^{i}*ü'nüjtój.*

(1) Véase también nuestra monografía : *Mitología sudamericana V. La astronomía de los Matacos*, en *Revista del Museo de La Plata*, XXVII, pp. 253-266, 1923.

CASA, UTENSILIOS, ARMAS

Toldería, aldea, *hüp, hüpēi.*
Toldo, *no-uä't.*
Entrada al toldo, *no-yütüä' ? lüpä'.*
Troja para guardar cualquier cosa, *patiä'.*
Acequia, *no-letshenü'k.*
Hamaca, *no-káiʲní.*
Hueso, *huäthlü'ʲ.*
Palo del huso, *lütsä'j.*
Tortera del huso, *aiyük'tiá.*
Hilo de algodón, *niʲói.*
Lana, *tsonā́tüj'huelä'.*
Telar, *athlói.*
Lisos, *toiyüktiá.*
Bolsa de cuero de viscacha, *ma^{n}jijí.*
Chuspa (bolsa de caraguatá, grande), *sitiä't.*
Chusupa (bolsa de caraguatá, chica), *hälü'.*
Yesquero, *itojí^{i}.*
Botija grande para llevar agua, *yeatä'^{i}.*
Olla, *tóuü'j.*
Plato, *siapélh.*
Cuchara, *lünä'k'.*
Olla para chicha, *toü'j niát.*
Pava, *ni-kljitáj.*
Hacha, *hōs'án.*
Arco, *no-letsä'j, no-lütsü'j.*
Cuerda, *tāk^{j}, litsä'j-tākj.*
Flecha, *lotä'k'.*
Anzuelo, *lonejlütimék', lonäjtimék'.*
Red para pescar, *hotanáj.*
Juego de cuatro palos, *jumäj'uätä', täjuasü'^{i}.*
Pimpín (tambor), *kajtsü'k.*
Cachimba, *tit'íj, no-tietí.*
Cachimba de palo, *tit'ij-lój.*
Peine, *tsōnü'th.*
Porongo de « misa », *nulanü'k'.*
Flauta de « de misa », *nujúll.*
Juego al estilo del'Hockey', *nisä'k.*
El palo, usado en este juego, *nisä'kfa.*
Pedacito de caña, chupado, mascado y tirado, *pänäslü'th.*

VESTIDOS

Prenda cualquiera para vestir, *huätháj.*
Faja, *nu-kahuák.*
Pulsera, *nu-kuätákj.*
Sombrero, *no-huenü'ʲ, no-ka-huenü'j.*
Corte de género (lienzo, zaraza), *neantītja.*
Camisa, *no-kayetshä'.*
Camiseta de punta, *pijītaj.*
Pollera de hombre, *no tü'kj.*
Rebozo (pañuelo con que se tapa la mujer), *ätäkbút.*
Poncho, *no-ka-pontsó.*
Ojota (sandalia), *no-nisój, no-nüsój.*
Collar, *lüj'äkás, lamthilíth.*
Anillo de la cola de la iguana (1), *tójuüth nü'th.*
Ocre para pintarse, *oái, lü'lä't* (*ü* corta).

(1) Una anciana llevaba uno en los dedos medio y cuarto de la mano derecha y en los dedos índice, medio y cuarto de la izquierda.

FAMILIA, ETC.

Gente (nombre de la tribu), *Thlamíll.*
Varón, *aithnú.*
Mujer soltera, *tshi^{s}nák, thithnái.*
Mujer virgen, *nütüj'jú, nátüj'jü'i.*
Mujer prostituta, *thsihuütá.*
Mujer casada, *yejuá.*
Mujer viuda, *tä'thlá', tä'thá.*
Padre, *nu-jtiá.*
Madre, *no-kó, nu-kó.*
Suegro, padre de la mujer, *no-téjuaku ?*
Niño, *'ithnóo.*
Mozo, *han'nojuáj.*
Hijo, *nu-jlós.*
Hija, *atsínojlós.*
Hermano mayor, *kielá.*
— menor, *inü'j, iníj.*
Hermano de la mujer, *ni-tshotí.*
Cuñado, *nu-thlatijuá.*
Cuñada, *nu-titié.*
Hermano del padre, *húü'-üjkö̇.*
— de la madre, *no-katelakö̇.*
Primo, *no-tietá ?*
Prima, *no-ak'laní ?*
Hermana mayor, *lü-tietá.*
— menor, *lütshi^{i}nój.*
Muchacho, *hanoajuáj.*
Muchacha, *at'thí^{i}na-juü'j.*
Yerno, *yejothlosä' ?*
Nuera, *noyejuothlos ?*
Nieto, *no-juü'j ?*
Nieto, *no-tshiaiyós.*
Abuelo, padre del padre, *no-tioti.*
— de la madre, *no-hütókj.*
Abuela, madre del padre, *lojtiá.*
— de la madre, *nithethü'n.*
Viejo, *nu-tiotí,* cf. abuelo.
Vieja, *nu-katelá.*
Cacique, *kániü't.*
Amigo, *no-huü'kj.*
Enemigo, *no-taijuás.*
Extranjero, *nine'éiya.*
Curandero, *nielújüj.*
Negro, *pitáj ?*
Soldado, *nijuutü'j.*
Choroti, *Humanü'kj.*
Toba, *Huont'thlói.*
Chunupí, *Su"áj, Thohuáj, Thohuü'j.*
Chiriguanos, *Chiluána.*
Coyas, *^{s}lái-Coiyá.*
Matacos, una toldería, *Huik ithniój* (1), *Huítshii^{s}no*j.
Matacos, otra toldería, *Hepē̇ ithnój.*
— otra, *Huitsh ithniój.*
— otra, *Natshi i^{s}ná.*
— familia de Pancho Toro, *Lahuä't.*
Matacos, familia del cacique Mayor, *Thlamill.*

ANIMALES

Aguará guazú, *tsotiätü'j.*
Anta *(tapirus), yealá, yäl'lá.*
Armadillos: Gualacate, *amuanâtüj.*
Mulita, *huanü'j.*
Peludo, *huenatü'j.*
Quirquincho («mataco»), *yesnú.*

(1) *Hui* es pronunciado con voz apagada, así que casi sólo se oye *Kithniój,* tal vez los *Guisnaes* de los antiguos cronistas.

Carpincho, *othnolotü'j.*
Caschi del agua, *huä'^jk.*
Ciervo, *yéhuasü'.*
Comadreja, *lapí.*
Conejo, *notä.*
Corzuela, *tsooná.*
Cuy, *uiyés.*
Chancho majano, *nätsü'j.*
— del monte, hocico largo, *amōtáj.*
Chancho rosillo, *áuätrü'^j.*
Gato montés, *selak^jái, sü'l'lak'ái.*
León, *boathlü'j.*
Liebre, *ma'iyü', mái'ü'.*
Lobo (lutra), *latatü'j.*
Mayuátu, *mahuotü'j.*
Mono, *hotoní, hoton'nü'i.*
Murciélago, *athü'th.*
Nutria, *mä.*
Oculto, *sitiém, sitiím.*
Oso hormiguero, *säláj, süláj, sülü'j.*
Ratón, *amá.*
Tigre, *haiyü'j.*
Viscacha, *othnolü'.*
Zorrino, *tejuanáj, täjuanáj.*
Zorro, *maóu, maú.*

Caballo, *ialatáj, iál'latáj.*
Padrillo, cojudo, *kójuhuülü'.*
Yegua, *yel'latü'j.*
Cabra, *simí.*
Chivito, *kai'läthlothü'j.*
Cerdo, *nitsetáj.*
Gato, *mitshü'* (*ü* larga).
Perro, *sidnój.*
Toro, *kiusetáj.*
Vaca, *huasetü'j.*

Pájaro en general, *huentié.*
Huevo, *lētshiél.*
Ala, *jlejuíth, thläjuü'th.*
Pluma, *léhueléi, lähueléi, lähuäläi.*
Nido (colgando), *ajuäntithlíp.*

Águila, *miyó.*
Bicho-feo, *son'ü's.*
Cacuy, *tiapó^p.*
Carancho, *ätsü'j.*
Catita, *tiä'iä'* (*ä* corta).
Crespín, *soitīn, soitén.*
Cuervo, *tsätú^o, tsätuúk^j.*
Chalchalero, *lätshänä'ū.*
Charata, *sitojuü'.*
Chis'chilo (tordo), *ispolü'p, ispolúp.*
Chuña, *énetsh'ié.*
Flamenco, *áiyü'j* (*ü* corta).
Gallina, *oó.*
Gallo, *oó athnü'k'.*
Garza blanca, *mopä'.*
Garza mora, *külaktü'j, kül'laktü'j.*
Gavilán, *hoanü'j.*
Golondrina, *lapí.*
Halcón, *lahuô ; huōkŭō.*
Hornero, *zóokj'ü'i, tat^säjko^inü'.*
Lechuza, *sünaltiú.*
Loro, *älä'* (*ä* corta).
Nieve, *läjlój* (*ä* larga).
Paloma, *okuinü'j, okuenü'j.*
Parina (espátula), *nülätü'j, niletü'j, nialätü'j.*
Pato, *j'jōg'uü'j.*
Pato silbador, *yäläní.*
Pavo, *niklütü'j.*
Pavo del monte, *sälójuätü'j.*
Pecho colorado, *ostiá.*
Pelicán, *tsähók.*
Perdiz, *asnáj, athnü'j.*
Picaflor, *ts'änü'j.*
Quitilípi, *kilötiúk.*
Súri, *huantl'lój.*
Terutero, *tal-tál.*
Tijereta, *juitsotü'j.*
Tordo, *thipóulúk, thipóulü'k.*
Torolágua, *pemtáj, pemtü'j.*
Viuda, *kithíu-ú, kithíu-ü'.*
Yulo, *pŏtsü'j.*

Ave, parec. a la viuda, más grande, *lokotü'j.*
Ave blanco, picazo, ojo colorado, *huitnü'j.*

Pez, nombre general, *oaját.*
— aleta, *talä'.*
Anguila, *ithniáj.*
Armado, *huajenujlá, pósenáj.*
Bagre, *pastákj, pastü'kj.*
Cucharudo, *sipá.*
Dorado, *asákj, asü'kj.*
Pacú, *jui'ktákj, jüi'ktákj.*
Palometa, *nijuü'kj.*
Raya, *pōjlü'n.*
Róbalo, *tatsükuitáj, tatsükuitü'j.*
Sábalo, *huintihuinákj, huintihuinü'kj.*
Surubí, *aláj.*
Vieja del agua, *yehuíth.*
Pez parecido al cucharudo, *näthü'.*

Víbora, *ajuatsü'j.*
Víbora de agua, *āmslü'j.*
Ampalágua, *ialü'k'.*
Lagartija, *tyalü'.*
Iguana, *athlü'.*
Tortuga (del agua), *tōtká.*
Tortuga (de la tierra), *tshitáanü'.*
Yacaré, *athlütü'j.*
Escuerzo, *huasü'kj.*
Rana, *po'ü'ij.*
«Rocóco» (sapo más grande), *haiyój.*
«Rocóco» (otra clase), *ithnój ithnú.*
Sapo, *totnü'j.*

Choro (del agua), *nühokué.*
Concha (del agua), *lünä'k', lünü'k'.*

Bicho, *tiuju'j'tü'j;* cf. Coyuyo.
Gusano, *hu'ús, hu'ü's.*
Alacrán, *athlüposé.*
Araña «apasanca», *tiohót, tiohü't, tshihohŏt.*
Avispa «alpamiski», *näthló.*
— «lechiguana», *nohathlü'k.*
— «mestizo», *huüthá, huüthü'.*
— «moro moro», *huäjniót.*
— «yana», *pänü'* (*ü* corta).
— «sanjorje», *t'okūkj.*
Miel, *dä'ä* (*ä* corta); *koiyä'k?*
Chicharra, *yüsäsó.*
Coyuyo, *tshōju'tákj, — tü'kj; tihuüjtü'j.*
Hormiga, *suäthnü's.*
Langosta, *tihuúll, tihuü'll.*
— grande, *tiemtiä'.*
Mariposa, *k'tsáhuütü'j.*
Mosca, *batákj, batü'k'.*
Jején, *juü'th.*
Tábano, *itojnü'k'.*
Zancudo, *yapiiná.*
Chinche, *nosepák'.*
Garrapata, *huäyätü'j.*
Piojo, *thlä* (*ä* corta).
Liendres, *'lă.*
Pulga, *'nalúj, sinalkj.*
Pique, *sünalúj, sinalúj.*
Polvorín, *lamúkj.*
Tuco, *huütonü'j.*

PLANTAS

Árbol en general, *huaiyü'k'.*
Tronco, *hülo*[k]*yiú.*
Rama, *pesái.*
Hoja, *lüoeléi.*
Raíz, *lijuatü'll, lijuátü's, lüjuätü's.*
Algarrobo, *hua'yü'k; juái.*
— negro, *huü'thotü'j.*
Birarú, *tialü'j'tshi.*

Cedro, *atékj.*
Chañar, *lätshiänï'kj.*
Duraznillo, *thinü'kj.*
Garrapato, *nütänü'k.*
Guayabil, *hosünhuü't.*
Guayacán, *huáyaiyü'k.*
Lapacho, *hŏk'ták'.*
Mistol, *ahayü'k^j.*
Mora, *molá* (español).
Naranjo, *atsätüjlílä.*
— fruta, *atsätáj, — tüj.*
Pacará, *ha^d latä'k.*
Palo amarillo, *ha^d latshiót.*
Palo blanco, *ha^d la pelü'jtsi.*
Palo bobo, *sünták.*
Palo borracho, *pothnetsiäták, -tük^j.*
Palo lanza, *hen'uét, hen'uü't.*
Palo santo, *hŭk.*
Quebracho blanco, *pälü'j.*
— colorado, *thiasllü'k, tüäs-liuktáj.*
Quina, *lutä'kj.*
Roble, *yämôkj.*

Sauce, *katún-tákj, tä'kj.*
Sevil, *pothnítietákj.*
Tala, *yamukuát, yamukuü't.*
Tipa blanca, *hala pälü'j.*
— colorado, *itiót.*
Urundel, *tiäthliúk^j.*
— amarillo, *yekatü'.*
Vinal, *atä'kj.*
Zapallo caspe, *lojü'i.*

Chaguar, *huiyä'.*
Penca, *pä'lú.*
Yuyo, *thlôsü'j.*
Ají, *pothnü'm.*
Anco, *a^jkú, ān'kū.*
Maíz, *s'potkái.*
Mandioca, *mȧniúca.*
Melón, *nelúm* (esp.).
Poroto, *anietü'j.*
Sandía, *not'hü'.*
Tabaco, *yukuás, yokuás.*
— cigarro, *noots'ü'kj.*
Zapallo, *estién, 'stién, estiín.*

NÚMEROS

Uno, *hotejujü'i.*
Dos, *hotejuasü'^i.*
Tres, *lüjtüjuaiyél.*

Cuatro, *ijuálüs ílñin.*
Cinco (= todo ?), *nujú.*

PRONOMBRES

Mío, *no-k^já.*
Tuyo, *téishimno ?*

Esto, *tüjü'i.*
Sí (afirm.), *ä.*

ADJETIVOS

Alto, *tójpa.*
Chico, *hlōsüj.*
Frío, *kojué.*
Caliente, *tiaiyú.*
Seco, *tamtshái.*
Cansado, *noyél'* ; cf. la voz sig.

Enfermo, *noíll, noíl.*
Muerto, *nōj.*
Ciego, *athnám.*
Sordo, *yōtätsh'ió.*
Lindo, *ȋs.*
Bueno, *huä'no.*

Malo, *huitsáj.*
Fiero, *katsitä'.*
Pesado, *nitshoi*ˢ*nát.*
Borracho («machao», en leng. pop.), *huokunáj.*
Impotente para el acto sexual, *huall-toj huanatsü'.*
Embarazada, *yaotsán.*
De mal humor, *titiinthléj.*
Blanco, *pälü'j, päláj.*
Negro, *tialü'j.*
Colorado, *itshiót.*
Azul, *ititä'j.*
Verde, *huatsán.*
Amarillo, *katä', katü'.*

TIEMPO

Ayer, *unahā́jij.*
Mañana, *ijuä'la.*
Pasado mañana, *näimlü' juā́la.*
Hoy, *onä'j.*
Temprano, *ijualü kamü'j.*
Tarde, *hunáj, limókj.*

LUGAR

Aquí, *nä*ᵘ*kaná, näükatsí.*
Allá, *muhok'ní?*
Abajo, *nitió.*
Encima (arriba), *okapó, okapü'; no-kuü'll.*

VERBOS

Mirar, *naáeiyahín* (yo m.), *niyahín.*
Llorar, *tajllü'i, ni-tajlü'i.*
Respirar, *tiathlü'i, nosnám.*
Oler, *not-nisinä'j.*
Estornudar, *huúm, nï-huúm.*
Beber, *läyā́yäj, niyā́yäj.*
Comer, *nutü'j.*
Mascar, *llukujü'i.*
Hablar, *ni-yomthlí.*
Cantar, *ni-tioithlí.*
Reir, *n'-iskiaithlís.*
Bostezar, *ak'yä'süj.*
Toser, *kô'osí.*
Dormir, *ni-mó.*
Coire, *nualü'j.*
Caminar, *noiyü'k'.*
Correr, *näathlúhu.*
Dar, *ni-huäthnú.*
Levantarse, *nä'po.*
Mamar, *tĭpü'j.*
Matar, *loü'n'.*
Morir, *no-yī́l.*
Pelear, *nakaluü'k.*
Pescar, *huōkúi.*
Tejer, *potsín.*
Trabajar, *nu-tshümjlü.*
Pedir, *kalüt' athü'i.*
Hambre, *n'tshoiü'* (yo h.).
Sed, *ni-tshü'm.*
Dolor, *lonü'j.*
Enfermedad, *yill.*
Remedio, *niyaiyü'j, ni-thlot.*
Siéntese, *häkatsü'.*
No convida con nada, *yaktíth.*
Ya vamos, *huitshíyitshen.*
Ya me voy, *nü'yík.*

OBSERVACIONES Y ADICIONES A LA MICOLOGÍA ARGENTINA

(CON 27 FIGURAS EN EL TEXTO)

POR CARLOS SPEGAZZINI

Han transcurrido ya catorce años desde la publicación de la última parte de los *Mycetes argentinenses*, y en este lapso de tiempo he tenido oportunidad de coleccionar un material micológico relativamente importante, por calidad y cantidad, que fuí estudiando paulatinamente pero que he reservado hasta hoy, pues tengo adversión a las publicaciones homeopáticas, generalmente editadas con el objeto de fomentar bibliografías personales kilométricas.

A pesar de que los opúsculos que empiezo a publicar en conjunto alcancen un volumen notable, no crea el lector que vayan a acabar el mundo de los hongos argentinos: estamos muy lejos del agotamiento de tal mina: los esfuerzos de un solo obrero, que ha tenido que luchar encarnizadamente para otros rumbos, han resultado insuficientes para tamaña tarea y se necesitarán decenas de otros obreros entusiastas y laboriosos para que se concluya: la micología argentina ha sido tan solo vislumbrada por mí, o tal vez arañada, como bien podrá concebirlo toda persona entendida en la materia cuando piense en la extensión y en la variedad del suelo y clima de este país: adelante, pues, los hombres de buena voluntad, tanto más ahora que muchas dificultades han desaparecido y que las facilidades de transporte han acercado los extremos límites, brindando rapidez, seguridad y comodidad en todos los puntos.

El presente trabajo ofrecerá un carácter más nacional, pues antaño, imbuido las utopías de la fraternidad humana, por lo menos en lo que se refería a la ciencia, he usado el latín, lengua internacional, un latín tal vez un tanto macarrónico o Pidgin, como lo llaman nuestros buenos hermanos de Norte América y algunos ultracriollos que no lo saben, que según mi criterio ahorraba trabajo y mancomunaba esfuerzos: pero, como desde cierto tiempo, este criterio va perdiendo adeptos y el poliglotismo va cundiendo en todas partes, creo que sería ridículo y hasta contrapro-

ducente echarlas de puritano, por lo cual desde ahora en adelante, como ya lo he declarado en 1912, en mi *Contribución al estudio de las Laboulbeniomicetas argentinas*, emplearé el castellano, pues si yo necesito quemarme las pestañas para descifrar los mamotretos alemanes, ingleses, rusos etc., que se las quemen también los que no pertenecen a razas latinas, para entender nuestras producciones; sólo daré aún en la lengua de nuestros antiguos padres un corto diagnóstico, para evitar que se pierda el derecho de ser tomados en cuenta, dado que, hasta ahora, los congresos no han rendido justicia de considerar la lengua de Cervantes como internacional científicamente.

Permitidas estas cortas consideraciones, empezaré este trabajo, que me veo obligado a editar por fracciones, pues las condiciones de la impresión se han vuelto mucho más costosas y difíciles; termino con esto mi introducción y mando un saludo cariñoso a todos los que tengan la paciencia de leerme o consultarme.

La Plata, 26 de noviembre de 1925.

SPEGAZZINI CARLOS.

I

AGARICACEAE

1. **Lepiota bonaërensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 1.
Hab. Frecuente en la estación de otoño en los prados de toda la Argentina templada y cálida, como también en el Uruguay y Paraguay, desde el año 1880 hasta la fecha.
Obs. Los basidios de esta especie son acachiporrados (23-26 × 6-8 μ); no posee cistidios; las esporas elípticas (12-16 × 8-10μ), redondeadas en los extremos, con episporio bastante espeso y liso, son incoloras.

2. **Lepiota cinerascens** Speg. (non Quél.) = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 7. — *Lepiota Spegazzinii* Sacc. & Trott., *Syll. fung.*, XXI, pág. 21.
Hab. En las praderas montanas cerca de Alta Gracia, Córdoba, febrero 1918 (leg: Dr. C. Bruch).
Obs. Los ejemplares cordobeses son mayores y más robustos que los chaqueños, alcanzando una estatura de hasta 165 milímetros, y recuerdan algo a la *Lepiota procera* Scop. Los basidios son acachiporrados (24-26 × 6-7 μ) normales; no hay cistidios; las esporas elíptico-ovaladas (10-12 × 7-9 μ) redondeadas en ambos ex-

tremos, son lisas e incoloras. Como el Rev. J. Bresadola afirma que la *Lepiota cinerascens* Quél., sea sinónimo de *Lepiota holosericea* Fr. (*Syll. fung.*, V. pág. 42) pudiendo tal vez considerar como una variedad *minor* de la misma, no hay necesidad entonces de aceptar el cambio del nombre que yo había aplicado al tipo argentino.

3. **Lepiota coepestipes** Sw. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 11.

Hab. En el humus alrededor de la base de un viejo tronco cerca de Bandera, Chaco santiagueño, marzo 1921 (leg. A. Mazucchi).

Obs. Los ejemplares santiagueños son generalmente cespitosos y ostentan una estatura entre 100 y 140 milímetros, teniendo en la joventud el sombrero de forma conoidea casi como un dedal (40 mm long. $\times$ 30 mm diám.); los basidios acachiporrados (22-25 $\times$ 6-7 μ) son normales: no existen cistidios: las esporas elipsoideas (10-12 $\times$ 5-7 μ) con extremos agudos o redondeados son lisas e incoloras.

Según el conocido micólogo doctor O. Mattirolo la *Lepiota coepestipes* Sw. es sinónima de *Lepiota cretacea* (Bull.) Matt.; en tal caso los ejemplares argentinos se apartarían algo de la descripción de tal especie por tener el sombrero siempre cándido y jamás *albido-flavescens* y por las esporas un poco más grandes.

4. **Lepiota denticulata** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 15.

Hab. Sobre la tierra en una chacra cerca del Carmen de Patagones, marzo, 1917 (leg. Ingº P. Bovet).

Obs. Los ejemplares de esta región austral no se diferencian en nada de los platenses; los basidios son acachiporrados (22-24 $\times$ 5-7 μ) normales; no hay cistidios; las esporas son elíptico-ovaladas (9-10 $\times$ 7 μ) levemente inequilaterales, con 1 ó 2 grandes vacuolos internos, lisas e incoloras.

5. **Lepiota erythrella** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 17.

Obs. Los basidios son acachiporrados (22-24 $\times$ 9-10 μ) normales; los cistidios bastante numerosos también acachiporrados algo más grandes (26-30 $\times$ 10-12 μ) llevan en la parte superior redondeada un pezoncillo más o menos desarrollado y agudo, generalmente áspero por gránulos incrustantes; las esporas elipsoideas o ligeramente ovaladas (6-8 $\times$ 3,5-5 μ) son lisas e incoloras.

a) L. laevigatula Speg., *loc. cit.*

Hab. Entre las gramas del césped en las partes más secas del Parque de La Plata y de Montevideo, en los inviernos 1887-94-95 y 1902-5-9-14 y 22.



Lepiota erythrella Speg., var. *laevigatula* Speg



Lepiota erythrella Speg., var. *fibrillosa*

Obs. En la juventud esta variedad ofrece como se ve en la fotografía que acompaño, una forma muy característica con sombrero casi cilíndrico, variando su color desde el blanco-rosado hasta el rosado-acanelado.

b) L. fibrillosa Speg., *loc. cit.*

Hab. Entre la hojarasca mezclada con gramas al pie de los árboles en el Parque de La Plata, frecuente en casi todos los inviernos, y también en Palermo, Buenos Aires, mayo 1914 y en Paraná, junio 1921.

Obs. Es una variedad muy robusta que generalmente lleva sombreros de diámetro mayor de 50 milímetros y que en la vejez es siempre más o menos umbilicada al centro y de colocación lo más a menudo muy pálida.

c) L. rimulosa Speg., *loc. cit.*

Hab. Entre el césped de grama al pie de los árboles en el Parque del Prado de Montevideo, mayo 1914, y en los alrededores de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los ejemplares misioneros son por lo general algo mayores que los típicos, llegando su sombrero a medir hasta 60 milímetros de diámetro. Es la variedad más común en La Plata y en todos los años.

d) L. squamulosa Speg., *loc. cit.*

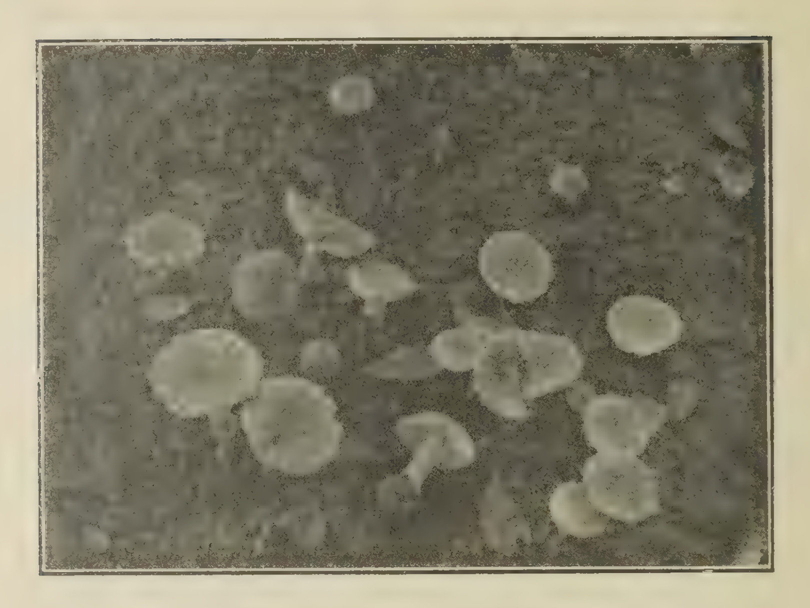
Hab. Abundante en el césped de las partes más fértiles de las quintas y jardines de los alrededores de La Plata, Villa Elisa, Quilmes y Buenos Aires, en todos los meses de invierno, desde 1886 hasta la fecha.

Obs. Es la variedad más tierna y frágil y sus sombreros son bien blancos mientras las escamas ofrecen color ladrillo más o menos subido.

6. **Lepiota laeviceps** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 8.

Hab. Es bastante frecuente en las praderas de las provincias templadas y cálidas de toda la Argentina y en el Uruguay, durante el invierno.

Obs. Los individuos varían bastante en cuanto al tamaño pero conservan inalterado su aspecto; los basidios son acachiporrados (22-24 × 6-7 μ); no hay cistidios; las esporas elipsoidales (7-8 × 4-6 μ) a veces muy levemente inequilaterales, con grueso vacuolo interno, lisas e incoloras. El polvo de las esporas depositado sobre el papel cuando fresco es de un blanco puro, pero con el tiempo adquiere un ligero tinte rosado.



Lepiota erythrella Speg., var. *rimulosa* Speg.



Lepiota erythrella Speg., var. *squamulosa* Speg.

7. **Lepiota microscopica** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 19.

Hab. Sobre la tierra entre las matas de *Saccharum officinarum* cerca de Tucumán, marzo 1918 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. No hallo diferencias apreciables entre los individuos tucumanos y los bonaerenses; los basidios son normales; no existen cistidios; las esporas elíptico-subglobosas (4-5 × 4 μ) a veces ligeramente ovaladas son lisas e incoloras.

8. **Lepiota montevideensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Procera, elata, solitaria, pileo carnoso primo hemisphaerico-subcampanulato, dein convexo-explanato obsolete lateque subumbonato, velo integro umbrino centro pallidiore saepius radiatim plus minusve fisso vestito, margine obsolete irregulariterque cortinato, lamellis albis confertis membranaceis latis, acie concolore integerrimis, postice angustatis non v. obsolete collariatis ab apice stipitis remotis, stipite recto v. curvulo valido crassiusculo farcto laevi glabro deorsum sordide albescente, supra medium irregulariter squamoso ob annulum amplum mox frustulatim evanescentem, basidiis clavulatis normalibus, cystidiis fere triplo longioribus subfusoideo-phialiformibus apice saepius breviter bicornutis, sporis parvis ellipsoideis laevibus hyalinis.

Hab. Entre las hojas caídas y semipodridas de una quinta medanosa cerca del Buceo, Montevideo, mayo 1914.

Obs. Esta especie, a primera vista, recuerda ciertas formas del *Pluteus cervinus;* cría solitaria y alcanza hasta 20 centímetros de altura; el sombrero carnoso al principio es semiesférico-campanulado, más tarde convexo-plano (100-120 mm diám.) sin pezón central o muy poco desarrollado y obtuso, con cutis liso de color avellana más claro al centro que en los bordes, el cual ofrece un número más o menos grandes de hendeduras radiales variables en ancho y largo que descubren los tejidos inferiores de color blanquecino; las laminillas blancas membranosas delgadas tupidas muy anchas (7-10 mm lat.), con filo entero del mismo tinte, se enangostan paulatinamente hacia ambos extremos, y en el posterior terminan todas a un tiempo a alguna distancia del ápice del estípite, dejando en su derredor una zona desnuda ancha; el estípite recto o algo encorvado (15-20 cm alt.) es cilíndrico totalmente relleno y carnoso y desde la base no bulbosa parduzca (15 mm diám.) va adelgazándose y aclarándose paulatinamente hacia arriba (7 mm diám.) y se desprende fácilmente del sombrero; el velo constituye una cortina irregular escamosa en el borde del sombrero y un anillo fofo casi como tela de araña y que desaparece con facilidad en trocitos de tamaño variable; los basidios

son acachiporrados (20-22 × 6-7 μ) normales con 3 a 4 esterigmas no muy grandes; los cistidios son fusiformes o elíptico-bicónicos (60 × 18-20 μ) y su extremidad superior a veces es simple redondeada, otras veces ofrece 2 tubérculos o cuernitos más ó menos desarrollados; las esporas son elipsoidales (6 × 4 μ), lo más a menudo inequilaterales, a veces con un gran vacuolo central, lisas e incoloras.

9. **Lepiota pygmaea** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 4.

Hab. Entre el césped de las partes más fértiles del Parque de La Plata, abril 1916.

Obs. Los basidios acachiporrados (22-24 × 7 μ) son normales con 3 a 4 esterigmas pequeños y agudos; ausencia absoluta de cistidios; las esporas elipsoideas (7-8 × 5 μ) son redondeadas en ambos extremos, a veces levemente inequilaterales, lisas e incoloras.

10. **Lepiota stelligera** Speg. (n. sp.).

Diag. Clypeolaria, solitaria, majuscula, pìleo submembranaceo tenujusculo, primo ovato umbonato, serius applanato convexo valide umbonato, cremeo, umbone murino integro, ceterum laxe minuteque subsquamuloso squarruloso, squamulis fusci dulis, margine integro non v. obsoletissime striatulo, lamellis membranaceis confertis latiusculis, acie concolore integerrimis, postice attenuatis eximie collariatis atque ab apice stipitis remotis, stipite cylindraceo erecto aequali basi abruptiuscule modiceque bulbosulo, pileo concolore, glabro laevi v. obsolete longitudinaliter striato late fistuloso, plus minusve ad sextum superum annulo submembranaceo parvulo facile deciduo ornato; basidiis normalibus parvis; cystidiis minimis fusiformibus apice abrupte stellatim 4-5 tuberculatis, sporis elliptico-ovalibus inaequilateralibus parvis laevibus hyalinis.

Hab. Entre la hojarasca podrida de la selva cerca de Bandera, Santiago del Estero, abril 1921 (leg. A. Mazucchi).

Obs. Hermosa especie que parece bien distinta de todas las de este género descritas hasta ahora, generalmente solitaria, de buena estatura (100-120 mm alt.) y de porte elegante; el sombrero delgado y casi membranoso, al principio oviforme con pezón central redondeado pero bien desarrollado, se vuelve más tarde convexo aplanado (50-60 mm diám.), conservando, sin embargo, la protuberancia en su medio, ofreciendo un color uniforme de crema menos en el pezón que es de color ratón y hallándose salpicado de un sinnúmero de escamillas irregulares parduscas; las laminillas son blancas, muy numerosas y tupidas membranosas bastante anchas

(2-3 mm lat.) con filo entero del mismo color, paulatinamente enangostadas en punta hacia los dos extremos, pero posteriormente entresoldada en collarcito algo alejado del ápice del estípite (100-110 mm long.); este se desprende con suma facilidad del sombrero, es cilíndrico (3-5 mm diám.), anchamente hueco, blanco lampiño, liso o con ligeras estrías pocos marcadas longitudinales, y en la base se hincha bruscamente en pequeño bulbo (10 mm diám.) revestido de pubescencia irregular y grosera del mismo color y que sirve para fijarlo al substrato; el anillo se observa en



Lepiota stelligera Speg.

la mayoría de los casos a la altura del sexto superior del estípite, siendo de tamaño limitado (7-9 mm diám.), membranoso entero, pero se desprende y cae con facilidad; los basidios son acachiporrados (22-24 × 7 μ) con 2 a 4 esterigmas bastante largos delgados y agudos; los cistidios son muy característicos de forma fusiforme o bicónica más o menos ancha (60-70 × 20-24 μ), y su extremidad superior libre ofrece una corona de 4 a 5 tuberculitos subconoideos radiantes como una estrella; las esporas son elipsoideas o ligeramente ovaladas, a menudo algo inequilaterales (6 × 4 μ), obtusas lisas e incoloras. La carne de todo el hongo es blanca y más bien seca, la del sombrero, exceptuado el pezón, muy delgada, y la del estípite fibrosa y tenaz.

11. **Lepiota submarasmioides** Speg. = Speg., *Fung. arg.*, IV, nº 1.

Hab. Sobre la tierra bien abonada entre los montones de hojas de *Saccharum officinarum* semipodridas, cerca de Tucumán, febrero 1920 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. Los ejemplares tucumanos responden exactamente a los bonaerenses, diferenciándose tan sólo por un ligero matiz general rosado del sombrero; el anillo es bastante tenaz y del todo blanco; los basidios son acachiporrados (18-22 × 6-8 μ) normales; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas (6-7 × 3-4 μ), de extremos algo agudos, con un gran vacuolo interno, lisas e incoloras.

12. **Lepiota universitaria** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, IV, nº 2.

Hab. Sobre la base de un grueso palo de pino tea labrado, en el Parque de La Plata, junio 1917.

Obs. Especie que parece muy rara y tal vez exótica siempre xilófila, árida, sin jugo, casi como ciertos Lentinus, y que desecándose toma un color pardo obscuro sucio; los basidios son acachiporrados (24-26 × 7 μ) normales; no hay cistidios; las esporas frescas elipsoideas ligeramente ovaladas o inequilaterales (12-14 × 8 μ) son lisas e incoloras.

13. **Armillaria Ameghinoi** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.* (1898), nº 23. — *Armillaria Bresadolae* Rick., Broteria, VI (1907), pág. 71, nº 26, tab. IV, fig. 2.

Hab. Es bastante escasa en las praderas graminosas de los alrededores de La Plata (inviern. 1912-16-17-21 y 22) y de Montevideo en mayo 1914.

Obs. Como ya lo he hecho notar en las *Reliquiae myc. trop.*, nº 12, este hongo concuerda exactamente con la descripción y figura de Rick, diferenciándose tan sólo por las esporas de tamaño doble de las indicadas para los ejemplares brasileños. Los basidios son siempre normales acachiporrados (22-25 × 7 μ); no existen cistidios; las esporas del ejemplar uruguayo eran globoso-elipsoideas (9-14 × 8-10 μ) redondeadas en ambos extremos lisas e incoloras.

14. **Armillaria Bruchi** Speg. (n. sp.).

Diag. Tricholoma subannulata, caespitosa; pileo albo, carnoso, primo hemisphaerico dein explanato-convexo, initio laevi serius, centro praecipue, areolato-diffracto, areolis medio saepe nodulosis v. umbonatis, ambitu incurvo laevi integro, cortina latissima crassiuscule membranosa persistente appendiculato; lamellis membranaceis subceraceis confertis rigidulis immutabilibus, acie integris concolororibus, antice acutato-attenuatis, pestice abrup-

te rotundato-sinuatis a stipite remotiusculis; stipite cylindrico crassiusculo brevi obsolete fistuloso, albo, extus laevi glabro ad tertium supero, sub pileo, subannulatim squamuloso; basidiis clavulatis normalibus; cystidiis nullis; sporis elliptico-inaequilateralibus superne rotundatis, inferne rotundato-subtruncatis, grosse 1-2-guttulatis, laevibus hyalinis.



Armillaria Ameghinoi Speg.

Hab. Sobre tierra de un hormiguero en las praderas cerca de Alto Pencoso, Mendoza, febrero 1914 (leg. Dr. C. Bruch).

Obs. Hermosa especie que recuerda algo la *Armillaria Ameghinoi*, y que sospecho pueda ser un organismo mirmecófilo; los individuos se hallan generalmente en grupos de 2 a 4 levemente entresoldados en la extremidad de su base por un micelio groseramente algodonoso que conglutina la tierra: el sombrero carnoso es siempre blanco, al principio semiesférico, más tarde abierto más

o menos plano-convexo (10-20 cm diám.), nunca apezonado, con la parte central hendida casi cuadriculada en mallas trígonas o hexágonas (5-10 mm diám.), que lo más a menudo ostentan un nódulo o escamita en su parte mediana, mientras la parte periférica permanece lisa hasta en el borde encorvado entero y adornado de una cortina o membrana pendiente apendicular persistente ancha (3-7 cm lat.) también blanca y que es un resto del velo general; el pie, continuo con el sombrero, es relativamente corto y grueso (8-10 long. $\times$ 5 cm diám.), carnoso rígido, con ca-



Armillaria Bruchi Speg.

nal interno muy reducido, al exterior blanco liso, menos debajo de las laminillas donde ostenta por lo común una serie de escamas, más o menos grandes e irregulares, dejadas por el margen de la cortina apendicular; las laminillas son blancas membranoso-ceráceas algo frágiles anchas (50-60 $\times$ 5-7 mm) tupidas de filo entero del mismo color, adelgazadas hacia la parte anterior y bruscamente sinuado-redondeada en la posterior, donde permanecen algo retiradas del ápice del estípite; la carne es siempre poco jugosa espesa (20-30 mm parte central del sombrero) inalterable, con olor a hongo y sabor algo agrio-amargo pero poco intenso; los basidios son acachiporrados (25 $\times$ 6 μ) con 3 o 4 esterigmas bastante largos delgados y agudos; las esporas son cortamente

elipsoideas (8-12 × 5-7 μ) redondeadas en el extremo superior, casi truncas en el inferior con ángulo lateral, lisas e incoloras.

15. **Tricholoma columbetta** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 99.

Hab. En las praderas más gordas de los alrededores de Carmen de Patagones, marzo 1917 (leg. Ingº P. Bovet).

Obs. Los ejemplares sudamericanos se apartan algo del tipo europeo y ofrecen algunos rasgos de la *Collybia butyracea* Bull., sin embargo soy de opinión que no pueden separarse para constituir entidad independiente; las laminillas membranáceas, algo espesas, numerosas y tupidas, ofrecen un filo finamente denticulado con un angosto borde opaco debajo del microscopio; los basidios son normales; no hay cistidios; las esporas son ovalado-globosas (8 × 6 μ) obtusas, generalmente con un grueso vacuolo, lisas e incoloras.

16. **Tricholoma rosellum** Speg. (n. sp.).

Diag. Rigidum, leucophyllum, solitarium; pileus primo hemisphaericus dein explanatus leniterque centro depressus, glaber, laevis, roseus v. incarnatus, obsolete radiatimque subvirgatus v. saepe hinc inde leniter innato-subsquamulosus, margine rectus integer obtusus, numquam viscosus nec hygrophanus; lamellae albae immutabiles, membranaceae pro ratione crassiusculae, laxae latae, acie integerrimae concolores, utrinque rotundatae, postice sinuato-adnatae; stipes rectus v. curvulus deorsum sensim leniterque attenuatus subconoideus farctus glaber laevis, pileo concolor v. pallidior, basi rotundatus; caro compacta rigidula ad marginem pilei tenuissime evanescens, immutabilis; odor saporque nulli; basidia clavulata normalia; cystidia nulla; sporae subglobosae, inferne subpapillatae, parvae laeves hyalinae.

Hab. Rarísima en las tierras cultivadas de los alrededores de La Plata, abril 1919.

Obs. Especie que se aproxima por muchos caracteres a ciertas formas del *Trich. saponaceum* Fr., de las cuales, sin embargo, se distingue fácilmente por no tener olor, por las laminillas no ganchudas en la base y sobre todo por las laminillas y la carne inalterables. Cría solitario y nunca resulta ni viscoso ni higrófano; el sombrero al principio semiesférico sin pezón central, al abrirse toma forma plano-convexa con depresión central más o menos marcada (60-60 mm diám.), ofreciendo una superficie lisa de color rosado que con la edad pasa al encarnado y al ocráceo cuando vieja, lampiño liso, pero que a veces ofrece ligeras rayitas superficiales radiales que pueden llegar hasta simular esca-

mas, siendo el borde encorvado pero entero y sin ondulaciones; las laminillas blancas inalterables, membranosas, relativamente espesas, no muy tupidas (5-7 mm lat.), con filo entero del mismo color; el estípite derecho o encorvado, mucho más corto que el diámetro del sombrero (30-35 mm diám.) es casi cilíndrico ligeramente obcónico, pues la base obtusa redondeada angosta (5 mm diám.) va hacia arriba engrosando suave y paulatinamente hasta refundirse (10-12 mm diám.) con el sombrero del cual tiene el color, a veces algo más pálido, ofreciendo una superficie lisa sin rayas ni vello; la carne es bastante compacta, espesa al centro del sombrero (5 mm esp.) va adelgazándose hacia el borde para volverse casi membranosa en el tercio periférico, siendo blanca inalterable sin olor ni sabor; los basidios acachiporrados (20-22 $\times$ 8 μ) son normales con 3 ó 4 esterigmas bastante largos, delgados y agudos; no existen cistidios; las esporas son casi globosas (5 μ diám.), ligeramente cuneiformes y apiculadas en la base, con un grueso núcleo central, lisas e incoloras.

17. **Tricholoma tucumanense** Speg. — Speg., *Los hongos de Tucumán*, en *Prim. Reun. Nac. de la Soc. Arg. de Cien. Nat. (1916)*, pág. 273 y lám. XXXI.

Hab. Entre las gramas del campo cerca de Concepción, Tucumán, enero 1905.

18. **Clitocybe expallens** Pers. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 177.

Hab. En tierra entre hojarasca de pinos en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. No he podido hallar diferencias macroscópicas entre los ejemplares europeos y los platenses, pero el tamaño de las esporas de estos últimos es bastante menor del que los autores atribuyen a los primeros. Los basidios son acachiporrados (25 $\times$ 5 μ) normales; no existen cistidios; las esporas elíptico-ovaladas (5-6 $\times$ 4-5 μ) levemente inequilaterales son lisas e incoloras.

19. **Clitocybe laccata** Scop. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 364. — Speg., *Fung. pat.*, nº 5. — Id., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 30. — *Agaricus echinosporus* Speg., *Fung. arg. pug.*, III, nº 3.

Hab. Bastante frecuente durante el otoño entre el césped de los bosquecillos ribereños en toda la región templada de la Argentina y del Uruguay, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. Especie sumamente variable por la forma, el tamaño y la coloración, pero fácilmente reconocible por sus laminillas separadas espesas rosadas cubiertas de una pruina glauca; los basidios son

relativamente muy grandes (50-60 × 10 μ) con 3 a 4 esterigmas bien desarrollados; los cistidios por el contrario son mucho más chicos (30-35 × 6-7 μ); las esporas globosas varían desde 8 hasta 12 μ de diámetro, todas cubiertas de puítas agudas.

20. **Clitocybe nebularis** Batsch. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 142. — Speg., *Fung. arg. pug.*, III.

Hab. No es rara en el césped del parque de La Plata, en los inviernos desde 1887, y hallada también cerca de Bandera, Santiago del Estero, marzo 1921 (leg. A. Mazucchi).

Obs. Los ejemplares santiagueños son notables por su estatura mucho menor de lo normal: sombreros 15-25 mm diám.; estípites 15-25 mm long. × 2-3 mm diám.; los basidios son clavulados (20-23 × 5-6 μ); no existen cistidios; las esporas son elipsoideo-globosas, a veces ovaladas (4, 5-5 × 3-3, 5 μ), generalmente con un grueso vacuolo interno, lisas e incoloras.

21. **Clitocybe pruinosa** Lasch. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 178.

Hab. Sobre la tierra humífera, a lo largo de los cercos en Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. No hallo diferencias apreciables entre nuestros ejemplares y las descripciones y figuras de Fries: los basidios son normales (23-25 × 5-6 μ); no hay cistidios; las esporas son casi globosas (6-8 × 6-7, 5 μ) con un grueso vacuolo interno, lisas e incoloras.

22. **Collybia Costesi** Speg. = Speg., *Alg. hong. chil.*, n° 1.

Hab. Sobre ramitas caídas y podridas de Sauce (*Salix* sp.) en un bosquecillo ribereño de Punta Lara, La Plata, marzo 1924.

Obs. Los ejemplares argentinos ofrecen un color amarillo naranjado aún más vivo que el de los chilenos, pero difieren por tener los aguijones (400-600 × 150-200 μ) del sombrero menos tupidos y por carecer de los retrorsos del estípite; los aguijones se hallan formados por hifas delgadas (5 μ diám.) onduladas, casi continuas y más o menos conglutinadas, de paredes bastante espesas, lisas, y presentan a veces células noduliformes intercalares elipsoideas, y lo más a menudo rematan en cabezuelas ovaladas agudas (15-20 × 10-12 μ); los basidios son obcónico-clavulados (28-30 × 7-8 μ) con 2 a 4 esterigmas bastante largos (6-8 × 1 μ) y agudos, hallándose mezclados con cistidios fusoideo-cilindráceos obtusamente redondeados o truncados al ápice (50-55 × 10-12 μ), conteniendo con frecuencia de 2 a 4 gruesos vacuolos sobrepuestos; las esporas frescas son globoso-ovaladas (8-10 × 6-7 μ), re-

dondeadas pero apiculadas en el extremo inferior, cuneadas, casi apezonadas y algo agudas en el extremo superior, con gran vacuolo interno, lisas e incoloras.

23. **Collybia Felipponei** Speg. (n. sp.).

Diag. Chromophylla, striipes, saepius, caespitosa; pileus primo conoideo-subhemisphaericus, sordide murino, serius explanato-expansus rufescenti-umbrinus, ambitu obscurior laevis glaber; lamellae postice obtuse adnexae, confertiusculae, mediocres, membranaceae ochroleucae, acie concolore integerrimae; stipes teres erectus, fibrosus fistulosus, basi leniter subbulbosulus, extus pileo concolor v. pallidior, glaber v. vix fibrillosus; caro pauca tenacella alba immutabilis; basidia normalia; cystidia hyalina eximie phialiformia, cuspide apice rotundata saepius minute subpileato incrustata aucta; sporae elliptico-subnaviculares mediocres, laeves hyalinae.

Hab. Entre el césped de las praderas arenosas, cerca de Montevideo, otoños de 1920 y 1921 (leg. Dr. F. Felippone).

Obs. Especie que por su aspecto general recuerda mucho a la *Collybia succinea* Fr., de la cual se diferencia por sus característicos cistidios. Los individuos a veces se crían solitarios, pero con mayor frecuencia agrupados de 3 a 5; el sombrero en la juventud es conoideo-semiesférico u ovalado, de color ratón, con bordes marcadamente enroscados, pero al abrir se vuelve plano-convexo (25-35 mm diám.), tomando color avellana rojizo, más obscuro en los bordes, y conservándose siempre liso; las laminillas, numerosas, relativamente tupidas, membranosas, bastante anchas, al principio blancas, más tarde amarillentas, con filo entero del mismo color, posteriormente redondeado-adnexas; el pie es cilíndrico, enderezado (30-50 mm long. $\times$ 2-5 mm diám.), levemente engrosado en la base, liso, del mismo color del sombrero pero algo más pálido en su parte superior, hueco al interior; la carne, muy escasa, es blanca o ligeramente amarillenta, inalterable; los basidios son acachiporrados (22-24 $\times$ 6-7 μ), normales, con 4 esterigmas muy cortos; los cistidios, en forma de frasco alargado o casi fusoideos (60-65 μ long. tot. $\times$ 14-20 μ diám.), terminados en cúspide más o menos cilíndrica, obtusa, que lleva generalmente un sombrerito de incrustaciones; las esporas, elipsoideas o levemente abarquichueladas (7-10 $\times$ 4-6 μ), con 1 ó 2 pequeños vacuolos, son lisas e incoloras en vivo, pero, sobre el papel, al cabo de cierto tiempo toman un ligero tinte rojizo.

24. **Collybia macilenta** Fr. ? = Sacc., *Syll. fung.*, V. pág. 237.

Hab. En el césped, entre las hojas caídas a la sombra de pinos, en el parque de La Plata, marzo 1920.

Obs. Los ejemplares argentinos, por forma, color y tamaño, responden bien a la figura del Fries, pero se apartan por las laminillas mucho menos amarillas, casi blancas; además ofrecen esporas mucho mayores elíptico-globosas (10-14 × 9-12 μ), lisas, cuando frescas incoloras pero que secándose se vuelven algo rojizas. Tal vez no se trate sino de una forma raquítica de *Collybia aquosa* Bull.

25. **Collybia montevideensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Levipes, latelamellata, parva, caespitosa; pileo convexo, plano, exumbonato, submembranaceo, fulvo, margine acuto integerrimo, lamellis membranaceis parum numerosis subangustis ochraceis, acie integerrimis concoloribus utrinque acutato-angustatis non decurrentibus, stipite fistuloso cylindrico deorsum leniter incrassatulo pileo concolore glaberrimo, obsolete longitudinaliter striatulo saepeque torto; carne vix ulla ochroleuca; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis elipsoideis non v. parce inaequilateralibus, laevibus hyalinis.

Hab. Sobre la tierra de los bordes de las zanjas, en los alrededores de Montevideo, marzo 1920 (leg. Dr. F. Felippone).

Obs. Especie muy próxima a la *Collybia collina* Scop., de la cual parece distinguirse por carecer de umbón en el sombrero y por las laminillas de color ocre. Los individuos nacen lo más a menudo en grupos de 2 a 5, con frecuencia entresoldados en la base; su sombrero es plano-convexo (5-15 mm diám.), sin pezón, subcarnoso-membranoso, lampiño, liso, de color ladrillo, con borde agudoentero; las laminillas, membranosas, numerosas pero no tupidas, moderadamente anchas (1, 5-2 mm lat.), son de color ocre con filo entero del mismo tinte, enangostadas hacia ambos extremos y libres del estípite; el estípite, enderezado (20-40 mm long.), superiormente cilíndrico (1-1, 5 mm diám.), blanquecino, en la mitad inferior va engrosando paulatinamente, tomando el mismo color del sombrero, para terminar redondeado y obtuso (2-3 mm diám.) o entresoldarse, manteniéndose siempre liso, pero con la edad suele ostentar algunas ligeras estrías longitudinales que a veces son algo torcidas en espiral; los basidios son acachiporrados (20-22 × 6 μ) normales; no he podido constatar cistidios; las esporas son elipsoideas, a veces ligeramente ovaladas o inequilaterales (5, 5-6 × 4-4, 5 μ), lisas e incoloras.

26. **Collybia pampicola** Speg. (n. sp.).

Diag. Terrestris, caespitosa; pileus primo campanulatus non v. vix obtuse subumbonatus margine vix incurvus, dein convexo-expansus, per aetatem saepe leniter umbilicatus, semper siccus glaber laevis, umbrinus v. isabellino-umbrinus, senescendo ambitu estrius sed eximie infuscatus; atipes erectus tenax carnosulus laevis, superne albus (sub pileo) sensim leniterque incrassatus, cum pileo continuus, medio saepe compressus deorsum lutescens abrupte parceque incrassatus atque saepius 2-5-fasciculatus, intus anguste fistulosus; lamellae relaxatae latae, postice sinuato-adnatae, primo albescentes crassae rigidae dein pallidissime sublutescentes, acie integerrimae concolores, obsoletissime verticaliter venulosae; caro in pileo bene evoluta, in stipite fibrosa, alba, ubique tenacella; basidia cylindraceo-clavulata; cystidia nulla; sporae subobovatae laeves hyalinae. Odor saporque nullis.

Hab. En la tierra, entre los raigones de los cardos *(Cynara cardunculus)*, cerca de Quequén, marzo 1923.

Obs. Especie a primera vista muy semejante a la *Mycena galericulata* Scop., de la cual se aparta por el margen encorvado y el sombrero sin estrías, intermediaria entre la *Collybia collina* Scop. y la *Coll. ventricosa* Bull. de ambas, las cuales se diferencian por lo ancho de la parte posterior de las laminillas y es distinta de todas las que acabo de mencionar por la forma de sus esporas; opino que la *Mycena galericulata* que figura en *Fung. arg. pug.*, III, nº 5, sea esta misma especie. Los individuos se crían generalmente en manojos de 2 a 5, hallándose profundamente arraigados por una especie de cilindro (30-50 × 10 mm) común formado por los estípites y tierra conglutinados por un abundante micelio casi invisible; el sombrero al principio es campanulado, sin pezón o con pezón poco marcado, muy ancho y obtuso, con bordes muy leves pero claramente encorvados, después se vuelve convexo y más tarde plano (25-35 mm diám.), con una ligera depresión central, siempre seco, lampiño, liso, de color tierra, de sombra o isabelino, con márgenes enteras, sin estrías pero de color mucho más subido; el estípite, continuo con el sombrero, es enderezado, casi derecho (40-50 mm long. × 3-5 mm diam.), algo carnoso pero tenaz, al interior angostamente hueco, al exterior liso, debajo del sombrero casi blanco, por lo demás pardo-amarillento, cilíndrico o más o menos comprimido en su parte mediana; las laminillas no son muy tupidas, anchas (5-7 mm lat.), posteriormente redondeado-sinuadas, sin rastro de dentículos adhesivos, al principio blancas, espesas, rígidas, después ligera-

mente rojizas, con algunas cortas venillas verticales, de filo entero del mismo tinte; la carne bastante desarrollada en la parte central del sombrero (2-3 mm esp.), es blanca, tenaz fibrosa en el estípite, sin olor ni sabor; los basidios son cilindraceo-clavulados (30-32 × 5-6 μ), con 2 a 3 esterigmas cortos y agudos; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas (10-14 × 6-7 μ) en la extremidad superior regulares redondeadas, en la inferior cuneado-acuminadas y allí, lo más a menudo, muy inequilaterales, lisas e incoloras.

27. **Mycena alcalina** Fr. = Sacc., *Syll, fung.*, V, pág. 277.

Hab. Sobre un raigón muerto y semipodrido de *Eucalyptus globulus*, en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Esta especie formaba grandes manojos desde 5 hasta 30 individuos cada uno, despidiendo siempre un intenso y desagradable olor amoniacal y ofreciendo individuos que coincidían plenamente con los típicos europeos por sus caracteres macroscópicos; los basidios son acachiporrados (20-22 × 5-6 μ) normales; no hay cistidios; las esporas elíptico-ovaladas (6-8 × 3-4 μ) son lisas e incoloras.

28. **Mycena vinosella** Speg. (n. sp.).

Diag. Adonidea; inodora, solitaria; pileo membranaceo primo hemisphaerico dein campanulato exumbonato, glabro pulchre vinoso violaceo, ambitu striato, lamellis tenuibus confertiusculis latiusculis ex albo carneis, acie integerrimis concoloribus, semper trabeculis destitutis; stipite rigidulo recto fistuloso basi non v. vix incrassatulo glabro, deorsum fuscescenti-violaceo sursum albido; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis parvis ellipsoideis laevibus hyalinis.

Hab. Entre las hojas caídas y podridas a lo largo de los caminos, en Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Especie que se acerca mucho a la *Myc. pura* Prs., de la cual se aparta por ser más tierna, menos rígida, por las laminillas membranosas, nunca con arrugas transversales, tupidas y, más especialmente, por la base del estípite, lampiña. El sombrero primeramente es semiesférico después campanulado (10-20 mm diám.), nunca apezonado, a veces levemente umbilicado al centro, membranoso, no rígido lampiño, con estrías marginales más o menos visibles, de color violeta hacia los bordes, haciéndose más obscuro y vinoso hacia la parte central; las laminillas membranosas no rígidas, tupidas, sin arrugas transversales, son moderadamente anchas (1-1,5 mm lat.), con filo muy entero y de un solo color, al

principio blancas más tarde ligeramente encarnadas; el estípite enderezado cilíndrico o a veces levemente aplastado (25-35 mm long. × 1-1,5 mm diám.) es hueco, liso lampiño en todas sus partes, en la base muy ligeramente engrosado de color pardo morado, que va disminuyendo en intensidad hacia arriba para tornarse casi blanco debajo del sombrero; los basidios son normales, acachiporrados (22-24 × 6-7 μ), con 3 ó 4 esterigmas pequeños; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas, ligeramente inequilaterales, obtusas en ambos extremos (7 × 3,5-4 μ), lisas e incoloras.

29. **Omphalia Bruchi** Speg. (n. sp.).

Diag. Collybiaria, pyxidata; solitaria v. laxe gregaria; pileus jam e prima juventute infundibuliformis, tenuiter subcarnosulo-membranaceus, centro lutescenti-umbrinus fibrillosus, ambitu umbrinus laevis glaber, margine acutus valide incurvus non v. vix undulatus; lamellae membranaceae satis distantes, anguste lineares, utrinque acutato attenuatae longe decurrentes, e lutescenti subaurantiacae, acie integrae concolores; stipes rectus v. flexuosus, semper eximie centralis, fistulosus pallide umbrinus, tertio supero tantum laxe minuteque papillulosus v. pulverulentus, ceterum glaber laevis, basi insititius; caro lutescens; basidia normalia; cystidia nulla; sporae ellipticae utrinque rotundatae, hyalinae laeves.

Hab. En abundancia sobre las cápsulas caídas y semipodridas de *Eucalyptus globulus*, en el parque de La Plata, mayo 1919 (leg. Cl. Dr. C. Bruch).

Obs. Especie muy característica e interesante, que sólo apareció una vez en relativa abundancia. Los individuos nacen solitarios o en pequeños grupos, pero siempre independientes uno de otro, variando su estatura desde 20 hasta 40 milímetros de altura; el sombrero desde que se forma tiene la forma de un cono arrevesado o de un embudo (10-15 mm long. y diám.), con el centro pardo amarillo fibrilloso y la periferia parda o color avellana lampiña lisa, con borde enrollado agudo recto o levemente ondulado; las laminillas membranosas bastante separadas, lineales, angostas (1 mm lat.) se adelgazan agudamente hacia ambos extremos y son decurrentes de color amarillento naranjado, con filo entero del mismo color; el estípite derecho o encorvado es delgado (15-30 × 1-2 mm), siempre central hueco, de color avellana más o menos subido, cilíndrico y lampiño en sus dos tercios inferiores, algo pulverulento, suave y levemente ensanchado en su tercio superior hasta continuar con el sombrero; la base está directa-

mente injertada en el substracto sin engrosamiento ni rastro de micelio; los basidios son acachiporrados (18-22 × 5-6 μ), normales; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas o ligeramente ovalado-inequilaterales (10 × 6 μ) lisas e incoloras.

30. **Omphalia paraguayensis** Speg. = Speg., *Fung. guar.*, I, n° 7. — Sacc., *Syll. fung.*, V, n° 385.

Hab. Sobre el estípite muerto y podrido de una palmera indeterminable, cerca de Montevideo, mayo 1914.

Obs. Los basidios son normales acachiporradas (24-26 × 7 μ); no existen cistidios; las esporas son casi globosas (8-17 × 7-8 μ), lisas e incoloras.

31. **Omphalia saccharophila** Speg. (n. sp.).

Diag. Umbellifera, solitaria, parva, pileo membranaceo-subcarnosulo plano convexo, centro plus minusve depresso-umbilicato, glabro, radiatim striato-plicato, margine acuto recto subcrenulato toto stramineo v. centro lutescente ambitu albicante. lamellis subdistantibus angustis segmentoideis, utrinque attenuato-acutis decurrentibus flavidulis, acie integerrimis concoloribus; stipite gracili e basi insititia sursum sensim leniterque incrassato atque in pileo expanso, glabro laevi pallide ochraceo; basidia normalia; cystidia elongata fusoideo-clavulata v. subpanduriformia, parte exerta granuloso incrustata, apice acuta v. obtusa; sporae elliptico-obovatae basi saepius acutato-subapiculatae, 1-guttulatae, parvae, laeves v. vix subgibbulosae hyalinae in juventute tunica mucosa crassiuscula vestitae.

Hab. En los fragmentos podridos de culmos y hojas de *Saccharum officinale,* en los cañaverales de los alrededores de Tucumán, marzo 1920 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. Especie diminuta que al principio creí fuera la *Omph. pseudoandrosacea* Bull., de la cual, sin embargo, difiere por muchos caracteres aunque no muy acentuados. Cría solitaria o en pequeños grupos de pocos individuos, acercados pero independientes, variando su estatura desde 15 hasta 25 milímetros de altura; el sombrero (12-20 mm diám.) es membranoso o ligeramente carnoso más o menos convexo, bien deprimido en el centro, con bordes rectos agudos, levemente almenados, a veces todo pajizo, otras veces amarillento al medio y blanco en la periferia, recorrido por numerosos surquitos radiales; las laminillas bastante numerosas, pero bien separadas entre sí, son angostas (1 mm lat.) enangostadas hacia ambos extremos, decurrentes en la parte posterior, amarillentas, con filo entero del mismo color; el estípite erecto

(12-18 mm long.), derecho o ligeramente flexuoso, delicado delgado, con canal interno angosto, cilíndrico en la base (1 mm diám.), donde se injerta en el substrato, va suavemente engrosando hacia arriba (2 mm diám.) hasta ensancharse más o menos bruscamente en el sombrero, siendo lampiño liso y de color ocre pálido; los basidios son acachiporrados (25 × 8 μ), normales, con 2 a 4 esterigmas cortos y agudos; los cistidios bastante numerosos son angostamente cilíndricos (75-80 × 5-10 μ) a veces acachiporrados, terminando en punta redondeada obtusa, otras veces fusoideos, concluyendo bastante agudos, y en algunos casos ofrecen un suave enangostamiento mediano más o menos marcado, observándose por lo general que la parte que sobresale de entre los basidios se halla toda salpicada de una incrustación sólida granuliforme que no alcanza la extremidad apical; las esporas son elipsoideo-trasovadas (6-9 × 3-5 μ), superiormente redondeadas obtusas, inferiormente cuneiformes agudas y casi apiculadas, a menudo con ligeras ondulaciones periféricas, con vacuolo interno más bien pequeño, lisas e incoloras, y en la juventud aparecen revestidas de una capa mucosa.

32. **Pleurotus applicatus** Batsch. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 379.

Hab. Es bastante frecuente sobre palos y tablones labrados semipodridos, cerca de La Plata y de Montevideo, en los años 1914, 1917 y 1920.

Obs. Los ejemplares actuales no se diferencian de los que hallé hace años en Patagonia y Tierra del Fuego y concuerdan bastante con los europeos; los sombreros casi gelatinosos en la humedad, se vuelven duros y rígidos en seco, de forma más o menos apezuñada (5-12 mm diám.), superiormente casi negros y lampiños al centro, se hacen hacia al borde cenicientos por estar revestidos de un vello de gruesos mechones más o menos tupidos (150-500 × 25-75 μ), formados por hifas delgadas (2-3 μ esp.) casi continuas y casi conglutinadas de tinte ahumado subido; las laminillas son cenicientas de filo entero de igual color; los basidios son acachiporrados (25-30 × 5-6 μ), normales, con esterigmas muy cortos y obtusos; no existen cistidios; las esporas más o menos globosas (4-6 mm diám.) llevan un gran vacuolo interno y son lisas e incoloras.

33. **Pleurotus laciniato-crenatus** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 68. — Id., *Reliq. trop.*, nº 33. — *Panus laciniato-crenatus* Speg., *Fung. arg. pug.*, XI (1880), nº 12. — *Panus crenato-lobatus* Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 12, Et III, nº 13. — Id., *Rel. myc. trop.*, nº 33.



Pleurotus laciniato-crenatus Speg., frm. juvenilis



Pleurotus laciniato-crenatus Speg., frm. adulta

Hab. Frecuente sobre los viejos troncos carcomidos, especialmente después de las lluvias, de Sauces, de Álamos, de Talas y de Fumo bravo, por toda la región templada y cálida de la Argentina y del Uruguay, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. Especie que, como he indicado en algunos trabajos anteriores, considero como dudosa entre el género *Pleurotus* y *Panus,* pues cuando viva es blanda carnosa, a veces casi gelatinosa, y cuando seca dura corchosa y hasta casi leñosa; los basidios son normales acachiporrados (20-24 $\times$ 6-6,5 μ); no existen cistidios; las esporas son casi cilíndricas rectas o más o menos inequilaterales (7-10 $\times$ 3-4 μ), redondeadas en los extremos, debajo del microscopio incoloras, pero en masa depositadas sobre el papel con un ligerísimo tinte rosado o morado. En algunos ejemplares recolectados en el parque de La Plata sobre Fumo bravo *(Solanum verbascifolium)* hallé esporas anormales casi globosas (8-12 $\times$ 8-10 μ) con episporio espeso liso y endoplasma muy denso y granuloso, incoloras en vivo, amarillentas cuando secas.

Desde algún tiempo abrigo la sospecha de que mi especie pueda ser un sinónimo del *Panus concavus* Brk. (1852), hoy bautizado con el nombre de *Lentodiellum concavum* (Brk.) Murrill.

34. **Pleurotus perstrictifolius** Speg. (n. sp.).

Diag. Parvulus, sessilis, reniformi-dimidiatus, subcarnosulus, pileo glaberrimo laevissimo superne convexulo pallide ochraceo margine integerrimo subinvoluto, lamellis albis confertissimis angustissimis acie integerrimis, carne parca subhygrophana, in sicco rigidula dura, basidiis clavulatis normalibus, cystidiis nullis, sporis globosis v. subovatis minutis laevibus hyalinis.

Hab. Sobre la superficie denudada semipodrida de viejos troncos aún vivos *Quercus sessiliflora,* en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Pequeña especie bastante característica por sus laminillas tan tupidas y angostas, que cría solitaria o en pequeños grupitos sobre la superficie descascarada de los troncos después de fuertes y prolongadas lluvias; el sombrero semiorbicular o reniforme (7-10 mm diám.) sésil, bastante carnoso en relación a su tamaño, superiormente es bien convexo, del todo lampiño, liso, de color ocre pálido, con borde no muy agudo entero, y en la juventud, o cuando seco, más o menos enroscado; las laminillas blancas son muy numerosas, tupidas y sumamente angostas (0,3-0,4 mm lat.), con filo entero del mismo color, enangostado-agudas en ambos extremos; la carne naturalmente bastante escasa es blanca, y cuando se enhumedece se torna semitransparente; los basidios

acachiporrados (18-20 × 4-5 μ) son normales ; no hay cistidios; las esporas globosas o levemente ovaladas (4-5 μ diám.), llevan un grueso vacuolo interno y son lisas e incoloras.

35. **Pleurotus portegnus** Speg. — Speg., *Fung. arg. pug.*, IV, nº 5.

Hab. Sobre viejos postes de alambrado de *Vachellia farnesiana,* en el parque de La Plata, mayo 1919 (Dra. A. Manganaro).

Obs. Especie fácilmente reconocible por su consistencia algo gelatinosa cuando húmeda y sobre todo por sus cistidios característicos.

36. **Pleurotus septicus** Fr. = Speg., *Fung. arg.* IV, nº 6. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 375.

Hab. Sobre viejos tablones labrados abandonados por largo tiempo a las intemperies y en estado de descomposición adelantado, mayo 1919.

Obs. Los nuevos ejemplares se apartan algo de los que mencioné en los *Fungi argentini, loc. cit.,* por tener las esporas más elipsoidales y algo más pequeñas (7-8 × 4-5 μ); en ambos casos no pude comprobar cistidios.

37. **Marasmius argentinensis** Speg. (n. nov.) = *Marasmius platensis* Speg., *Mycet. argentin.*, nº 55.

Hab. Sobre montones de hojas caídas y podridas en el bosque de la Escuela agrícola de Santa Catalina, cerca de Buenos Aires, marzo 1902.

Obs. Nunca más he podido encontrar esta linda especie, a la cual me veo obligado de cambiar nombre por haber publicado en mis *Fungi argent. nov. v. cr.*, nº 53, otra especie muy diferente con la misma denominación.

38. **Marasmius caespitosus** Peck = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 507. — Thss., *Marasm. austro-brasil.,* nº 36.

Hab. Sobre las hojas caídas amontonadas y semipodridas en el bosque cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los basidios son muy pequeños acachiporrados (15-18 × 4 μ): no he podido hallar cistidios; las esporas son subglobosas (4-5 × 3-4 μ), inferiormente papilado-apiculadas, con un gran vacuolo interno, lisas e incoloras.

39. **Marasmius caespitosus** Peck. var. *hymenorhiza* Speg. (n. var.).

Diag. A typo recedit mycelio membraniforme candido late per substratum excurrente sporisque parum minoribus.

Hab. Sobre la hojarasca del bosque en los alrededores de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los individuos con sombrero y estípite umbrino macroscópicamente no divergen del tipo sino porque la base del estípite se desorrolla en una ancha membrana (10-30 mm diám.) delgada y blanca que se difunde y estiende más o menos irregularmente sobre el substrato; en cuanto a los caracteres microscópicos, las esporas, casi cilindráceas levemente inequilaterales, bastante ob, tusas en ambos extremos, resultan algo más chicas (5-6 $\times$ 2 μ) pero siempre lisas e incoloras; los basidios son normales y no hay cistidios.

40. **Marasmius cyperinus** Speg. (n. sp.).

Diag. Rotula. puberulipes. pusillus; pileo saepius excentrico idcirco postice sinuato, convexulo, ad stipitis insertionem depressulo, membranaceo ex albo ochroleuco glaberrimo, obsolete subpapuloso, subpellucido, margine incurvo integro, lamellis albis 3-7 utrinque angustato-acutatis, non decurrentibus nec collariatis, pro ratione latiusculis acie integris concoloribus, interstitiis laevissimis, stipite insititio arcuato-adscendente brevissimo terete farcto. sursum tenui glabrato pallido, deorsum parum crassiore denseque puberulo-hispidulo infuscato, basidiis clavulatis normalibus, cystidiis marginalibus clavatis basidia aequantibus, appendice subaequilonga gracili terete apice globoso capitata donatis, sporis ellipticis mediocribus laevibus hyalinis.

Hab. Sobre las vainas de las hojas basales semimuertas de un *Carex*, Barra de Santa Lucía, Montevideo, octubre 1924 (leg. Dr. W. Herter).

Obs. A primera vista podría tomarse por una forma enana del *Marasmius petalinus* Brk., pero estudiándolo un poco, pronto se advierten diferencias muy grandes, caracterizándose en particular por los peculiares cistidios del filo de las laminillas; por su consistencia algo subgelatinosa se acerca asaz al género *Leptoglossum*.

Los individuos nacen aislados; el sombrero más o menos redondo (4 mm diám. transv. $\times$ 3 mm diám. ant.-post.), es más o menos escotado en el lado posterior, convexo y encorvado al borde entero y más o menos deprimido y cóncavo sobre la conexión del estípite, membranoso, bastante tenaz casi semitransparente, blanco-amarillento, en la juventud liso, en la edad con pequeñas aboyaduras más o menos marcadas y numerosas, siempre lampiño; el estípite es arqueado-ascendiente (3-4 mm long.), subcartilagíneo, bruscamente injertado en el substrato, todo cilíndrico, delgado (0,25 mm), pálido y casi lampiño en la mitad

superior, más grueso (0,40 mm), pardusco y densamente híspido-pubescente en la mitad inferior; las laminillas, muy separadas y sin trabéculas interpuestas, varían de 3 a 7, angostas (0,5-1 mm lat.) enangostadas, y agudas en ambos extremos, en el posterior alcanzando el ápice del estípite pero jamás formando collareta, relativamente espesas, simples, de filo entero, blancas; los pelillos del estípite rectos o flexuosos son delgados (50-150 × 6-7 μ) simples agudos, con luz interna muy angosta casi invisible; los basidios son clavulados (24-26 × 6-7 μ), normales; los cistidios sólo se hallan sobre el filo de las laminillas, en su mitad inferior iguales por forma y tamaño a los basidios, al vértice bruscamente prolongados en una apéndice cilíndrica (10-20 × 3-3,5 μ) terminada por un globito (4-5 μ diam.); las esporas son elíptico-ovaladas (10-12 × 6-8 μ) con dos gruesos núcleos, lisas e incoloras.

41. **Marasmius dichromopus** Speg. (n. sp.).

Diag. Mycena, rotula, glabripes; pileo membranaceo convexo-expanso, centro depresso-umbilicato candido, medio pulchre vivideque viridi-maculato, hygrophano, obsolete radiatim striatulo, lamellis albis angustis utrinque attenuatis postice longe decurrentibus acie integerrimis, pedicello brevi tenui farcto insititio basi corneo terete fuscescente nitidulo, sursum sensim leniterque incrassato pulchre roseo ubique glaberrimo; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis subgloboso-ovatis, laevibus, hyalinis.

Hab. Sobre las escamas semipodridas de la corteza en la base de un viejo *Eucalyptus globulus* del parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Especie muy próxima al *Marasmius ramealis* (Bull.) Fr., pero bastante distinta y característica; nace en colonias más o menos numerosas, pero los individuos están siempre bien separados uno del otro, enderezados; el sombrero convexo-plano (10-15 mm diám.) membranoso es siempre deprimido o umbilicado en el centro, de color blanco, en el medio salpicado de manchitas de un hermoso tinte verde-cobre, ofreciendo estrías radiales muy poco marcadas; las laminillas blancas membranosas angostas (0,5-1 mm lat.) de filo entero están adelgazadas hacia ambos extremos y netamente decurrentes por el ápice del estípite en la parte posterior; el estípite casi recto (10-15 mm long.) se halla injertado en el substrato sin rastro de micelio cilíndrico (9,5 mm diám.), córneo negro y lustroso en la mitad inferior, engrosándose suave y paulatinamente (1 mm diám.) en la mitad superior, donde ostenta un lindo tinte rosado, todo lampiño y liso; los basidios acachiporrados (18-20 × 5-6 μ) son normales, con 2 a 4 cortos esterigmas

agudos; no hay cistidios; las esporas son ovalado-subglobosas (4 × 3-4 μ), lisas e incoloras.

42. **Marasmius eriopus** Sacc. & Syd. — Sacc., *Syll. fung.*, XVI, pág. 55. — *Marasmius hirtipes* Speg. (nec. Clem.), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 60.

Hab. Sobre las hojas caídas acumuladas y semipodridas de *Casuarina stricta* en las huertas cerca de La Plata, febrero 1889.

Obs. Especie que parece rara, pues ya más nunca pude hallarla, y cuyo nombre (1898) le ha sido cambiado por haberse publicado año y medio antes (1896) un homónimo por el señor Clement.

43. **Marasmius longisporus** Pat. var. *roseo-purpurea* Speg.

Diag. Varietas a typo recedens pileo extus roseo-purpureo glaberrimo 10-14 sulcato, lamellis collariato-adnatis albo-roseis, stípite umbrino insititio glaberrimo sed non nitido mycelio semper plane destituto.

Hab. Sobre hojas caídas y semipodridas en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. La variedad platense se aparta del tipo principalmente por la carencia absoluta del micelio hipogeo amarillento que menciona Theissen; los individuos llegan a medir hasta 50 milímetros de altura y el sombrero membranoso 10 a 15 milímetros de diámetro, con 10 a 14 surcos radiales, siendo de bordes almenados y de un hermoso color rosado purpurino; las laminillas (1-1,5 mm lat.) son blanco-rosadas, adhiriéndose al ápice del estípite donde forman una especie de collar; el pie casi con aspecto de gruesa cerda (0,5 mm diám.) derecho y rígido de color avellana lampiño liso pero no lustroso; los basidios son grandes (28-30 × 10 μ), normales, con 2 a 4 esterigmas cortos y agudos; no hay cistidios; las esporas son fusoideo-acachiporradas (18-20 × 3-5 μ), redondeadas en el extremo superior, cuneadas y acuminadas en el inferior, lisas e incoloras. A pesar de mi buena voluntad me parece que las diferencias de esta variedad son muy escasas para diferenciarla con toda seguridad del *Maras.* Fr. *rhodocephalus*.

44. **Marasmius petalinus** Brk. & Ct. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 509. — Thss., *Marasm. austro-brasil.*, nº 23.

Hab. Común sobre las cañas muertas y semipodridas de *Saccharum officinarum* en los cañaverales de los alrededores de Tucumán, febrero 1921 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. Los ejemplares tucumanos responden muy bien a la descripción, *loc. cit.* y a la figura de Theissen, pero me hacen recordar mucho a la *Collybia nummularia* Fr.! Los basidios son normales

acachiporrados (22-24 × 7 μ); no existen cistidios; las esporas trasovadas o subglobosas (6-8 × 5-6 μ), por lo general algo inequilaterales, son lisas e incoloras.

45. **Marasmius plectophyllus** Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 524.

Hab. Bastante frecuente sobre las capas de hojas caidas amontonadas al pie de los árboles en la selva cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los numerosos ejemplares hallados no eran del todo frescos hallándose totalmente revestidos de penicillios que me impidieron un más prolijo examen microscópico; variaban mucho de tamaño, consistencia y aspecto, y mientras algunos (más jóvenes ?) eran membranosos y compactos como verdaderos marasmios otros (más viejos ?) por el contrario resultaban gelatinosos y semitransparentes como típicos *Heliomyces;* la coloración también era muy variable, desde el umbrino al amarillo ferruginoso hasta al violeta más o menos intenso, pero ofreciendo todas las gradaciones posibles e imaginables.

46. **Marasmius rhodocephalus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 532. — Thss., *Marasm. austro-bras.*, 10-13.

Hab. Sobre hojas coriáceas caídas y semipodridas en la selva cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los basidios acachiporrados (24-25 × 8 μ) son normales; no existen cistidios; las esporas son entre fusoideas y acachiporradas (18-20 × 4-5 μ) con la extremidad superior redondeada y la inferior aguda, lisas e incoloras.

47. **Leptotus platensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Pileus membranaceus tenuis tenerrimus sessilis e resupinato reflexus orbiculari-subdimidiatus, ex atro cinereus, mollis gelatinosus, udus hygrophanus, dorso convexulus pruinulosus subvelutinus, radiatim papuloso-sulcatus, margine crenulatus; lamellae distantes, acquose albescentes, latiusculae crassiusculae, acie rotundatae obtusae integrae trabeculis transversis connexae; basidia clavulata normalia; cystidia nulla; sporae globosae grosse 1-guttulatae, laxe papillato-asperae, hyalinae.

Hab. Sobre la parte denudada de un viejo tronco aún vivo de *Morus alba* en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Especie que parece ser muy próxima al *Cantharellus retirugis* Fr. o del *Canth. lobatus* (Prs.) Fr. Los individuos crían solitarios o en pequeños grupos, sesiles, al principio resupinados después reflexo-horizontales, teniendo forma de una valva de almeja (5-20

mm diám.), superiormente convexos con surcos radiales y surquitos concéntricos, de color ceniciento, que con el tiempo se vuelve pardo y casi negro, pulverulentos casi aterciopelados con bordes rectos almenados; la naturaleza de todo el honguillo es gelatinosa, cuando húmedo blando flexible semitransparente, cuando seco duro rígido y frágil; las laminillas en número de 20 a 30, blanquecinas, arrancan desde el punto de inserción al substrato en dirección radial, algo separadas una de otra, bastante elevadas (1-1,5 mm lat.), no furcadas, relativamente espesas, de filo redondo obtuso; los basidios son acachiporrados (25 × 5 μ), normales, con 3 a 4 esterigmas delgados bastante largos; no hay cistidios; las esporas son globosas (5-6 μ diám.) con un grueso vacuolo central, con episporio delgado sembrado de pequeñas y ralas papilas, incoloras.

48. **Hygrophorus cinnabarinus** Schw. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 414.

Hab. Entre el césped de gramas debajo de un cerco de *Parkinsonia aculeata* de los alrededores de La Plata, mayo 1920.

Obs. Por fin conseguí un representante de este género para la flora micológica argentina, género que, según parece, debe ser raro. Los pocos ejemplares hallados de esta hermosa especie ofrecían todos una estatura bastante reducida; el sombrero al principio ovalado-conoideo se volvía después semiesférico-umbilicado (10-15 mm diám.), lampiño y liso, de color minio en el centro, que pasa paulatinamente al amarillo yema de huevo al borde, el cual está encorvado pero no enroscado; el estípite cilíndrico (15-20 mm long. × 2-2,5 mm diám.) hecho es todo color de minio; las laminillas blanco-rosadas angostas y decurrentes; el velo del borde del sombrero es blanquecino y desaparece desde temprano; los basidios incoloros acachiporrados muy largos y angostos (40-50 × 6 μ) muestran muchos vacuolos sobrepuestos internos y rematan en 3 a 4 esterigmas largos delgados (5-6 × 1 μ) y agudos; no existen cistidios; las esporas son elipsoideas (8-10 × 5-6 μ), más o menos redondeadas en los extremos, ofreciendo un apículo cónico bien visible en un lado de la base, siendo lisas e incoloras.

49. **Heliomyces etrabeculatus** Speg. = Speg., *Reliq. myc. trp.*, nº 45.

Hab. Entre la hojarasca podrida del bosque en los alrededores de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los ejemplares misioneros llevan basidios acachiporrados (20-24 × 4-5 μ) normales; no existen cistidios; las esporas son ovalado-subglobosas (7-8 × 3-4 μ) con un grueso núcleo interno, lisas e incoloras.

50. **Heliomyces rheicolor** (Brk.) Speg. = Speg., *Reliq. myc. trop.*, nº 47.

Hab. En cierta abundancia entre la hojarasca semipodrida del bosque, cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los basidios son acachiporrados (20-22 × 5-6 μ) normales; no existen cistidios; las esporas son elipsoides (6-7 × 3 μ), con dos vacuolos internos, lisas e incoloras.

51. **Lentinus Berteri** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 572. — *Lentinus nigripes* Fr., Bresad. Synon. & Adnot., *Myc.*, pág. 222. — Speg., *Myc. arg.*, nº 242. — *Lentinus Schnyderi* Speg., *Fung. arg. pug.*, I, nº 14. — Íd., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 65.

Hab. Bastante raro sobre los viejos troncos de Sauces (*Salicum* sp.) por todas las provincias templadas y cálidas de la Argentina desde el año 1880.

Obs. Los ejemplares argentinos ofrecen la parte central del sombrero lampiña con manchitas pardas radiantes y el estípite al principio se halla cubierto por un corto y tupido tomento que con la edad cae, dejando entonces ver la base, que es negra y lustrosa; los basidios son acachiporrados (20 × 6-7 μ) con 2 a 4 esterigmas largos y agudos; no he visto cistidios; las esporas son elíptico-cilíndricas (6-11 × 3-3, 5 μ), de extremos redondeados, lisas e incoloras.

52. **Lentinus fusco-purpureus** Klkbr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 574.

Hab. Sobre viejos raigones de naranjo (*Citrus aurantium*), en los alrededores de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

53. **Lentinus Spegazzinii** Sacc. & Cub. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 584. — *Lentinus eximius* Speg., *Fung. arg.*, IV, nº 22.

Hab. Sobre raigones muertos y podridos de *Celtis tala*, cerca de Quequén, diciembre 1922.

Obs. Hermosísima especie pero que también esta vez resultó estéril, muy perseguida por las larvas de microlepidópteros, a pesar de su consistencia casi leñosa y que de lejos, a primera vista, recuerda bastante la *Armillaria Ameghinoi* Speg.

Tengo fundadas sospechas de que la especie descrita antaño (*Fung. arg. pug.*, III, nº 15) con el nombre de *Xerotus conicus* Speg. (*non* Xer. platensis, *lapsu calami, ut in Fung. arg. n. v. cr.*), sea más bien simplemente una forma abortiva momificada de esta entidad.

54. **Lentinus tener** Klotz. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 576. — *Lentinus bonaërensis* Speg., *Fung. arg. pug.*, III, nº 14. — Speg., *Myc. arg.*, nº 243.

Hab. Sobre tirantes labrados y podridos, en Buenos Aires, mayo 1880, y sobre viejos troncos carcomidos cerca de La Plata, 1913-16, cerca de Paraná, Entre Ríos, diciembre 1903 y de Córdoba y en Santa Ana, Misiones, febrero 1918.

Obs. Los ejemplares bonaerenses ofrecen un tamaño verdaderamente excepcional (conf. l. c.), pero estudiados detenidamente no pueden separarse específicamente de los más modestos pero casi típicos de Misiones. Esta especie, que se había vuelto muy rara, volvió a aparecer con cierta frecuencia desde 1913, pero nunca llegando a ser común. El sombrero en forma de embudo (50-100 mm. diám.) con bordes enteros enroscados, cuando vivo es de color crema bastante flexible, se vuelve, por la desecación, de color ocre pálido, duro y rígido, ostentando una superficie lampiña y lisa, menos en el centro, donde tiene algunas escamillas del mismo color; las laminillas, del mismo tinte que el sombrero o algo más obscuras, son tupidas, anchas (5-10 mm lat.), con filo muy groseramente dentellado; el estípite, cilíndrico y rígido, de coloración igual a la del sombrero, superiormente es lampiño y casi liso, y en la mitad inferior ofrece un matiz pardusco sucio y está irregularmente cubierto de un vello grosero, prolongándose su base en un cuerpo más o menos rizomorfoideo, más largo que todo él; los basidios son acachiporrados (20 × 6 μ), normales; no he podido hallar cistidios; las esporas son elipsoideas (7-10 × 3-5 μ), más o menos abarquichueladas y agudas en los extremos, lisas e incoloras.

55. **Lentinus velutinus** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 589. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 66.

Hab. Frecuente sobre gruesas ramas y troncos semipodridos, en toda la región cálida y templada de la Argentina y del Uruguay, por los años de 1895 hasta hoy en día.

Obs. Solamente en unos ejemplares frescos coleccionados en Resistencia (Chaco Austral) he podido estudiar el himenio de esta especie, habiendo todos los demás resultado estériles. Los basidios son trasovados u obcónicos algo pequeños (12-15 × 5-6 μ) pero normales; los cistidios un poco más grandes (lng. tot. 20-25 × 7-9 μ), a veces son fusiformes, a veces bicónicos, superiormente prolongados bruscamente en una apéndice casi cilíndrica; las esporas son elipsoideas, bastante inequilaterales (4-5 × 3-3, 5 μ), con un grueso vacuolo interno, con episporio fino y liso, incoloras.

56. **Lentinus villosus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 574.

Hab. Sobre gruesas ramas caídas de árboles en los bosques cerca de Tucumán, octubre 1918, de Bandera, Santiago del Estero, noviembre 1921, y de Embarcación, Salta, julio 1923.

Obs. También de esta especie jamás he conseguido ver las esporas; la estatura de los ejemplares (10-20 cm alt.) es muy variable, como también la densidad y largo de su vellosidad.

57. **Lenzites abietina** (Bull.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 640.

Hab. Sobre palos y tablones labrados desde largo tiempo abandonados a la intemperie en el gallinero de mi casa, en La Plata, junio 1919.

Obs. Los ejemplares estaban todos resupinados y ostentaban un hymenio totalmente irpicoideo, siempre estéril.

58. **Lenzites Palisoti** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 650.

Hab. Sobre viejos troncos muertos y semipodridos, en los bosques cerca de Embarcación, Jujuy, noviembre 1918.

Obs. Especie muy próxima a la *Lenz. polita* Fr., de la cual se aparta por un mayor espesor de los sombreros y por las laminillas más angostas y más dedaloideas; los ejemplares argentinos se acercarían mucho a la *Lenzites (trametes) centralis* Fr., así a lo menos me lo comunica en sus cartas el Reverendo Bresadola.

59. **Lenzites polita** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 649. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 71.

Hab. No es rará sobre los viejos troncos muertos o aún vivos de las selvas de las provincias cálidas de la Argentina, desde el año 1886 hasta la fecha.

Obs. Especie muy elegante, siempre flabelato-dimidiata, por lo general del todo sésil, con sombreros muy variables en cuanto a tamaño (50-200 mm diám. transv.), rígidos pero moderadamente espesos (3-7 mm esp.), con superficie blanca o color crema, adornados de fajas o surcos concéntricos poco numerosos y poco marcados ligeramente rosados o amarillentos, con superficie opaca pulverulenta o levemente áspera y con margen agudo y entero: nunca tuve la suerte de ver sus esporas.

60. **Lenzites Spegazzinii** Bresad. = J. Bresadola *in litteris*.

Hab. Sobre viejos troncos carcomidos y podridos de *Salix Humboldtiana*, en los pajonales de Punta Lara, cerca de La Plata, junio 1916.

Obs. No habiendo recibido el diagnóstico de esta especie, que habia

remitido al reverendo Bresadola para ratificación de mi determinación, y no constándome que hasta ahora haya sido publicado, me limito a hacer mención de ella.

61. **Lenzites striata** Swrtz = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 643. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 74. — Íd., *Mycet. arg.*, n° 245.

Hab. Bastante frecuente sobre palos y troncos podridos, en toda la región templada y cálida de la Argentina y del Uruguay, por los años 1887 hasta la fecha.

Obs. Todos los ejemplares hallados fueron examinados detenidamente, resultando siempre del todo estériles.

62. **Lenzites tenuis** Lév. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 647. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 75.

Hab. Bastante rara, sobre los troncos muertos de varias esencias en Tucumán, Salta, Jujuy, Chaco y Misiones por los años 1907 hasta 1923.

63. **Panus rudis** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 616.

Hab. No es especie rara sobre ramas muertas de árboles en todas las provincias cálidas de la Argentina (Tucumán, Salta, Chaco, Misiones, etc.) y en el Uruguay, por los años 1900 hasta la fecha.

Obs. Esta especie figura en mis *Fungi argentini n. v. cr.*, n° 62, bajo el nombre sinonímico de *Lentinus Lecontei* Fr.

64. **Oudemansiella platensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, IV, n° 23. Íd., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 78.

Hab. No es común durante el otoño y el invierno sobre las gruesas ramas aún vivas de *Erythrina crista-galli* en los bosques ribereños de la Provincia de Buenos Aires, de Entre Ríos y del Chaco austral, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. Había siempre creído que esta especie fuera exclusiva del Ceibo, pero en junio de 1917 tuve la sorpresa de coleccionarla en parque de La Plata sobre un grueso tronco de *Pinus insignis* aún vivo, no diferenciándose en nada del tipo.

65. **Oudemansiella purpurascens** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitaria; pileus plano-convexus, centro non v. leniter depressus, margine incurvus, laevissimus v. medio obsolete papuloso-foveolatus et obscure castaneus, ambitu sensim ad violaceum v. atro-purpureum transiens; lamellae numerosae sed subdistantes, latae, crassiuscule membranaceae, antice rotundatae, postice sinuato-rotundatae, albae, v. roseae, margine eximie fissae atque

purpureae; stipes teres erectus v. adscendens centralis, farctus, a pileo subdiscretus, superne teres albus, deorsum sensim incrassatulus ac bulbosulus castaneo-purpureus, fibrosus tenacellus; caro parum evoluta compacta alba immutabilis; basidia clavulata normalia; cystidia maxima claviformia corpusculis amorphis rubris linfa violacea immersis ornata; sporae majusculae ellipticae v. ovatae, episporio crassiusculo laevi vestitae, basi apiculatae, endoplasmate homogeneo non v. 1-guttulato repletae hyalinae.



Oudemansiella platensis Speg., form. juvenilis

Hab. Sobre gruesas ramas aún vivas de *Ocotea acutifolia* cerca de Punta Lara, La Plata, aut. 1920.

Obs. Al principio consideré este hongo como una simple variedad cromática de la *Oudemansiella platensis* Speg., pero habiéndola revisado con mayor atención, especialmente por la constancia de la forma de sus esporas he creído necesario denunciarla como especie distinta. Cría solitaria o en varios individuos sobre una misma rama pero bien separados o mejor alejados uno del otro; el sombrero es plano-convexo (40-60 mm diám.) por lo general.

ligeramente cóncavo al centro donde ofrece a menudo unos hoyitos papuliformes radiantes, encorvado en los bordes completamente liso, castaño obscuro en la parte del medio, que pasando al rojo se vuelve de color purpúreo o violáceo obscuro en la periferia; el estípite bien central enderezado, derecho o encorvado (35-60 mm long.), superiormente es cilíndrico (5-10 mm diam.) y



Oudemansiella platensis Speg., form. adulta

blanco, inferiormente es hinchado y bulboso (8-15 mm diám.), de color igual al del sombrero, al interior relleno, o a veces falsamente hueco por acción de larvas, hallándose sus tejidos separados de los del sombrero por una delgada línea violácea; las laminillas, numerosas pero no tupidas, son membranosas, espesas, rígidas anchas (8-10 mm lat.), de color blanco que pasa al rosado y después al purpúreo sobre el filo hendido y característico; los basidios son obcónicos (50-55 $\times$ 16-18 μ), normales, con 2 a 4 esterigmas bastante largos y agudos; los cistidios son acachiporrados (75-80 μ long. tot.), de cabeza elíptica (25-30 μ diám.), poste-

riormente enangostada en largo pedicelo, al principio incoloros, después rellenos de cromocitos irregulares rojos flotantes en linfa violeta; las esporas son elípticas u ovaladas (16-20 × 10-12 μ), incoloras, con episporio bastante grueso, especialmente en los polos, liso, con apículo basal bien marcado, rellenas de endoplasma homogéneo, a veces con un grueso vacuolo. El Rev. Rick pretende que este género sea espurio y sólo represente el estado teratológico de una *Mycena* invadida por un *Hyphochytrium,* del cual



Oudemansiella purpurascens Speg.

pretende haber observado las esporas en el interior de los basidios, lo que a pesar de mis investigaciones al respecto aún jamás he llegado a confirmar.

66. **Schizophyllum alneum** (L.) Schrt. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 655.
Hab. Especie verdaderamente común y abundante en toda la Argentina, el Uruguay, Chile, Paraguay y Brasil, por todo el año, y siempre epixila.
Obs. Dada la abundancia y difusión de esta especie naturalmente que presenta infinidad de modificaciones y formas según las condiciones en que vegeta que podrían hacer creer en la existencia

de infinidad de variedades, pero que se desmienten por todos los estados de transición entre una y otra que pueden comprobarse.

67. **Volvaria microclamida** Speg. — Speg., *Fung. arg. pug.*, IV, nº 9. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 659.

Hab. Esta especie fué relativamente abundante en las praderas debajo de las matas de cardos *(Cynara cardunculus)* cerca de La Plata, de un modo notable en los inviernos 1914 1921, y en Montevideo, mayo 1914.

Obs. Esta especie es comestible y bastante sabrosa, aunque de poca carne, y pertenece al grupo de las *gloiocephalae* y no de las *agloeae*, como erróneamente se indica en *Sylloge loc. cit.*, acercándose mucho a la *Volv. speciosa* Fr., de la cual se aparta por tener volva y estípite absolutamente lampiños, el sombrero levemente estriado al borde, y por las esporas más bien elipsoideas y por lo tanto algo más angostas; los basidios muy grandes son acachiporrados (30-40 $\times$ 15-16 μ), con 3 ó 4 esterigmas más bien cortos y agudos; no hay cistidios; las esporas redondeado-subagudas en los extremos (12-16 $\times$ 6-9 μ), son lisas llenas de protoplasma granuloso y de color casi carnesino.

68. **Volvaria ? ilicicola** Speg. = Speg., *Hongos de la yerba mate*, nº 1.

Hab. En un viejo tronco carcomido pero vivo cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Pongo un punto interrogativo al género de esta especie, pues sus esporas en los individuos frescos recién recolectados son incoloras, pero una vez depositadas sobre el papel no tardan en tomar color de miel !; es especie muy próxima a la *Volv. bombycina* Schff., y acá voy a dar una nueva y más completa descripción de los nuevos individuos que se apartan del tipo primitivo por ir revestidos sus sombreros de polvo amarillo mucho más abundante. El sombrero es al principio campanulado, después semiesférico (80-100 mm diám.), carnoso, jamás apezonado de color blanco pero cubierto en toda su superficie, menos en el centro y en el borde, por un vello tupido adherente de un lindo color amarillo limón maduro; el borde siempre más corto que las laminillas es delgado irregularmente hendido o como corroído; las laminillas de longitud variable son membranosas delgadas anchas (10-14 mm lat.) y blancas, con filo entero del mismo color, obtusas y redondeadas en ambos extremos, alejadas del ápice del estípite; el estípite encorvado-ascendiente (80-90 mm long.) relleno compacto casi duro, blanco, lampiño y liso, es cilíndrico y de la extremidad superior continua, con el sombrero va engrosando pau-

latinamente hacia la base (20 mm diám.) para adelgazarse brusca y nuevamente (7-8 mm diám.) en el punto de unión con la volva; la volva es relativamente muy grande (60-70 mm alt. × 50-60 mm diám.), primitivamente adherida al borde del sombrero, después libre, y 2 ó 3 lobulada, blanca, membranoso-subcoriácea con retículo de hendeduras poligonales al exterior, en la base soldada con el pie con el cual penetra en el substrato; los basidios son acachiporrados (22-24 × 7 μ), con 2 a 4 pequeños esterigmas; no he hallado cistidios; las esporas son elipsoideas o casi globosas, (6-7 × 4-5 μ) incoloras sobre las laminillas, tomando color caramelo claro algún tiempo después de depositada sobre el papel. La carne espesa (10-12 mm esp.), en el centro del sombrero se adelgaza rápidamente y casi desaparece al borde, siendo tanto en el sombrero como en el pie blanca, inalterable, muy poco jugosa, de olor agradable pero de sabor un poco acre.

69. **Annularia camporum** Speg. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 84.

Hab. Bastante frecuente después de las lluvias de otoño a los lados de los caminos rurales, en los alrededores de La Plata, de Buenos Aires y de Montevideo, por los años 1914, 1916 y 1920.

Obs. Especie que a veces alcanza la estatura notable de hasta 22 centímetros. Los basidios son normales; no ostenta cistidios; las esporas son elipsoideas (10-14 × 5-8 μ), agudas en ambos extremos, lisas, ligeramente aceitunadas cuando secan sobre el papel.

70. **Pluteus cervinus** (Schaeff.) Sacc. var. *petasatus* Fr. = Speg., *Myc. arg.*, nº 1235.

Hab. Sobre un viejo tronco carcomido de *Melia azedarach* en el parque de La Plata, marzo 1913.

Obs. Los individuos de este nuevo huésped se apartan algo del tipo por sus cistidios más chicos (60 × 20 μ), que a veces terminan truncados y anchos y otras veces rematan en 3 ó 4 ramitas o tubérculos apicales obtusos (y simples!; las esporas resultan también algo más chicas (7 × 4 μ).

71. **Entoloma xylophilum** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitarium v. paucigregarium; pileo centrali carnosulo convexo cremeo v. subroseo laevi margine extenuato fisso sed vix substriato, cute tenui tenacella eximie vestito, lamellis antice angustato-acutatis, lamellulis marginalibus pluribus interjectis, postice rotundato-sinuatis ab apice stipitis remotiusculis, tenuibus confertis latis, primo albidis, serius carneis, acie concoloribus inte-

gerrimis; carne alba immutabili compactiuscula cum stipite continua; stipite erecto farcto, inferne terete insititio, sursum leniter sensimque incrassatulo et saepe compressulo, intus candido, extus albo laevi glaberrimo; basidiis obconicis, normalibus, cystidiis fusoideo-sublanceolatis duplo majoribus concomitatis; sporis ellipsoideis-mediocribus, saepius leniter inaequilateralibus, laevibus rubiginosis.

Hab. Sobre troncos cortados en descomposición de *Broussonetia papyrifera* en el parque de La Plata, marzo 1923.

Obs. Especie muy próxima al *Entoloma pluteoides* Fr. Los indivi-



Pluteus cervinus var. *petasata*

duos crían, por lo general, solitarios pero a veces ocurren de a 2 ó 3 muy acercados pero no confluentes; el sombrero es plano-convexo (60-80 mm diám.), levemente cóncavo en la parte central, al medio algo carnoso (4-5 mm esp.), adelgazándose paulatinamente hacia el borde, todo liso con ligeras hendeduras marginales entre las cuales en la vejez ostenta vagas y cortas estrías poco definidas, de color crema que pasa al rosado y revestido de una cutícula membranosa bastante tenaz fácilmente separable; el estípite es relleno enderezado recto o levemente encorvado (55-60 mm long.) inferiormente injertado sin micelio en el substrato cilíndrico (4-5 mm diám.), en el tercio superior gradualmente engrosado (7-8 mm diám.) y con frecuencia algo achatado por los lados, refundiéndose con el sombrero, con el cual es continuo; las

laminillas normales son membranosas, tupidas, anchas (7-8 mm lat.), posteriormente sinuado-redondeadas, algo alejadas del ápice del estípite, paulatinamente enangostadas hacia el borde, donde acaban casi agudas e intercaladas a numerosas otras anormales menores cortas, al principio blancas después carnecinas, con filo entero del mismo tinte; la carne es blanca inalterable compacta; los basidios son inversamente cónicos obtusos (30 × 10 μ), intercalados con numerosos cistidios fusoideos o lanceolados (70 × 12-14 μ) de punta angosta casi aguda pero redondeada; las esporas son elipsoideas (6-7 × 4-5 μ), obtusas en los extremos, más o menos ovaladas o inequilaterales, a veces con un grueso vacuolo interno, lisas rojizas transparentes.

72. **Clitopilus pseudorcella** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 700.

Hab. En las praderas muy arenosas cerca del Buceo, Montevideo, mayo 1914.

Obs. Los ejemplares sudamericanos se apartan algo de los europeos por ser algo más carnosos y por tener los sombreros casi siempre del todo céntricos y los estípites algo gruesos. Los sombreros convexo-planos (30-50 mm diám.) con bordes muy enroscados son de color laucha; las laminillas membranosas tupidas (2-2,5 mm lat.) son de color rosa muy pálido con filo entero del mismo tinte, posteriormente bien decurrentes; los estípites cortos y gruesos (25-35 mm long. × 7-12 mm diám.), casi cilíndricos, rellenos al interior, son de color laucha algo más pálidos, en la parte superior totalmente lisos; la carne es blanco-ahumada, compacta, seca, de olor y sabor poco manifiesto pero agradable; los basidios son clavulados (22-25 × 5-7 μ), normales; no he visto cistidios; las esporas son elipsoideas (8-9 × 5 μ), con 1 ó 2 gruesos vacuolos internos, lisas y muy pálidamente rojizas.

73. **Eccilia farctipes** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitaria v. laxe gregaria; pileo primo subhemiphaerico-umbilicato dein infundibuliformi, tenuiter carnosulo, isabellino v. umbrino-carneo, laevi non striato; stipite erecto rectiusculo tenui rigidulo tenacello farcto, extus laevi pallide albo-fuscescente, basi non incrassato subinsititio, sursum sensim leniterque incrassato atque in pileo expanso; lamellis subconfertis angustis linearibus utrinque attenuato-acutatis, postice longe decurrentibus, initio albis serius roseis v. carneis; carne vix evoluta tenacella ex albo leniter fuscescente hygrophana; basidiis obconico-clavulatis; cystidiis nullis; sporis ovato-lanceolatis, deorsum breviter subcuneato-rotundatis, sursum sensim longiusculeque

attenuato-acuminatis, non v. 1-2 guttulatis, laevibus v. obsoletissime undulatis, roseolis.

Hab. Sobre la tierra entre el cesped de gramas en las praderitas del parque de La Plata, marzo 1923.

Obs. Especie muy vecina a la *Eccilia griseo-rubella* Lasch., de la cual se diferencia por el estípite no fistuloso y las esporas no angulosas. Los individuos se hallan a veces esparcidos, a veces agrupados de 2 a 3, pero independientes los unos de los otros, variando de estatura entre 20 y 45 milímetro de altura; el sombrero al principio es semiesférico, con marcada depresión central, más tarde toma forma de embudo (15-30 mm long. × 18-35 mm diám.), con bordes agudos enteros y superficie lampiña lisa, de color pardo o isabelino, más o menos encarnado o rojizo; el estípite es enderezado, casi derecho (10-25 mm long.), relleno tenaz, injertado en el substrato, sin rastro de micelio, en la mitad inferior cilíndrico (1-2 mm diám.), en la mitad superior paulatinamente engrosado, refundiéndose insensiblemente en el sombrero; las laminillas bastante numerosas y acercadas son segmentiformes estrechas (1-2 mm lat.), enangostadas y agudas en ambos extremos, posteriormente muy decurrentes, al principio blancas, después pálidamente encarnadas, con filo entero del mismo color; la carne escasa (1-1,5 mm esp. en el sombr.) es blanco-rojiza, higrófana; los basidios son acachiporrados (18-20 × 6 μ), con 2 a 4 esterignas bastante largos y agudos; no hay cistidios; las esporas son ovalado-lanceoladas (10-12 × 5-6 μ), en la base redondeadas o brevemente subcuneadas con diminuta papila, superiormente cuneado-alargadas, terminando en pico largo, relativamente agudo, rara vez con 1 ó 2 vacuolos internos, lisas o tal vez con el episporio casi insensiblemente ondulado, rosadas.

74. **Eccilia platensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 88.

Hab. Recolectada por segunda vez en el mismo lugar del parque de La Plata, marzo 1919.

Obs. Esta especie parece bastante rara y siempre de una estatura muy reducida, acercándose por muchos de sus caracteres macroscopicos al *Clitopilus cancrinus* Fr., del cual parece apartarse por los caracteres esporológicos.

75. **Eccilia rhodocylix** Lasch. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 732.

Hab. Sobre la tierra entre la hojarasca semipodrida del bosque cerca de Bandera, Chaco santiagueño, febrero 1921 (leg. A. Mazucchi).

Obs. Los ejemplares argentinos corresponden exactamente a la des-

cripción y más aún a las figuras publicadas por E. Fries; los basidios clavulados (22-25 × 6-7 μ) son normales: no he podido comprobar cistidios; las esporas elipsoideas (6-8 × 4-4,5 μ), levemente inequilaterales, redondeadas en los extremos, llevan un grueso vacuolo interno, son lisas y de color rojizo sumamente pálido.

76. **Locellina Mazzuchii** Speg. — Speg., *Descr. hong. mirmec.*, n° 1.

Hab. Sobre los residuos vegetales y hongueras acumuladas en las cuevas de la hormiga podadora (*Acromyrmex Wollenweideri*), cerca de Bandera, Chaco santiagueño, Aut. 1921.

Obs. Después de haber publicado esta especie el señor Mazzuchi me envió tres o cuatro ejemplares, todos más o menos del mismo tamaño y peso del tipo, conservando siempre los mismos caracteres macro y microscópicos. Parece que es especie comestible.

77. **Volvariella parvula** (Weinm.) Speg. = *Volvaria parvula* Weinm. Sacc., *Syll. fung.* V, 633 — *Volvariella argentina* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 86 — *Volvaria pusilla* Lloyd, *Mycol. notes*, n° 4, pág. 31 — *Locellina pymaea* Speg., *Myc. argent.*, n° 246.

Hab. No es rara al borde de los caminos en los otoños muy lluviosos en todas las provincias templadas y cálidas de la Argentina desde el año 1888.

Obs. No hay duda que el himenióforo y el estípite son continuos y no separados; los basidios son acachiporrados (20-24 × 6 μ), normales; las esporas elipsoideo-subglobosas, ligeramente inequilaterales (6-9 × 5-7 μ), son lisas y de color canela, más o menos subido.

78. **Pholiota aurea** Matsch. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 736.

Hab. No es rara sobre la tierra gorda arenosa en el parque del Prado cerca de Montevideo, mayo 1914, y en el jardín botánico y parque de La Plata, junio 1920-5.

Obs. Las esporas sumamente abundantes, constituyen un polvo fulvo-ferrugíneo, son elípticas (9-10 × 5-6 μ), provistas de un grueso vacuolo interno, vestidas de un episporio sembrado de numerosas papilas salientes y debajo del microscopio ostentan color ferrugíneo-anaranjado.

79. **Pholiota chacoënsis** Speg. (n. sp.).

Diag. Humigena, phaeota, solitaria; pileus planus centro non v. vix depressus, glaberrimus laevissimus non hygrophanus nec

glutinosus, margine rectus acutus, ex albo pallidissime melleo-fuscescens; caro parca flocculosa alba immutabilis; lamellae membranaceae confertae, polymacriae, antice angustato-acutatae, postice latiuscule rotundatae atque liberae, acie integerrimae, primo albae dein fuscescentes, postremo sordide pallideque griseo-subolivaceae; stipes fistulosus erectus elongatus, teres, deorsum sensim incrassatus, cum pileo continuus, glaberrimus laevissimus pileo fere concolor, sub apice annulo albo tenui membranaceo fixo amplo descendente persistente ornatus; basidia normalia: cystidia non inventa; sporae ellipsoideae, utrinque obtusae laeves, ferrugineo-olivascentes.

Hab. Entre el césped de las praderas después de fuertes lluvias, cerca de Resistencia, Chaco, 28 de enero 1886.

Obs. Esta linda especie se me había traspapelado y quedó, pues, por tanto tiempo sepultada entre las hojas de mi herbario, junto con su descripción hecha sobre el ejemplar vivo. Los individuos son solitarios y alcanzan hasta 150 mm de altura; el sombrero (90-100 mm diám.) es plano, a veces ligeramente deprimido al centro, de márgenes rectos agudos, lampiño liso, escasamente carnoso (3-4 mm esp. ad cent.), jamás ni viscoso ni higrófano, al principio blanco, después al centro de color miel, que se difunde paulatinamente hacia el borde y por fin ligeramente pardo; la carne escasa es flocosa blanca inalterable; las laminillas membranosas tupidas son lineares (5-6 mm lat.), enangostadas y agudas a la periferia, en la base redondeadas y libres del estípite, al principio blancas, después parduscas y por fin pálidamente gris-oliváceas, con filo entero del mismo tinte; el estípite enderezado derecho (140-150 mm long.) continuo con el sombrero, hueco, cilíndrico y blanco al ápice, va paulatinamente engrosándose (15-20 mm diám.) y obscureciéndose hasta la base, siendo bastante rígido, al exterior del todo lampiño y liso, adornado en su sexto superior de un anillo fijo, descendiente, grande, membranoso, persistente y blanco; los basidios obcónicos ($20\text{-}25 \times 5\text{-}7\ \mu$) son normales; no he visto cistidios; las esporas son elípticas, redondeadas en ambos extremos ($9\text{-}10 \times 7\text{-}8\ \mu$), lisas, en masa de color ferrugíneo oliváceo, aisladas pálidamente ocráceas.

Esta especie parece muy próxima a la *Pholiota ombrophila* Fr.

80. **Pholiota crassivela** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, II (1880), nº 4: *Pholiota edulis* Hnng. (1892), Espinosa, *Contr. al con. hong. chil.*, *Bol. Mus. Nac. Chil.*, IX (1896), pág. 68.

Hab. En los troncos carcomidos aún de pie y vivientes de *Populus alba*, de *Pop. angulata*, de *Robinia pseudacacia* y más raramente

de *Quercus sessiliflora*, en el parque de La Plata, en los inviernos de 1914, 1915, 1919 y 1923.

Obs. Las basidios acachiporrados (22-26 × 6 μ) son normales; no he hallado cistidios; las esporas son elípticas o levemente ovaladas (10-12 × 6-7 μ), lisas, rojizas.

81. **Pholiota formosa** Speg. (n. sp.).

Diag. Truncicola, aegeritina, caespitosa; pileus primo hemisphaericus, dein convexo-explanatus, laevis glaber, nunquam viscidus, ex ochroleuco melleus, cute tenuissima arcte adnata vestitus, per aetatem minute (centro praecipue) reticulatim rimosulus, rimulis albis, margine rectus, non hygrophanus; stipes solidus abrupte horizontalis, teres ex albo ochroleucus, deorsum non v. vix incrassatus, breviter confluenti-fasciculatus, sursum sensim leniterque incrassatulus cum pileo continuus, ad tertia duo infera grosse subannulato-squamosus, pileo concolor, squamis plus minusve reflexis parum obscurioribus, ad tertium superum albus fibrillosus; lamellae numerosae confertae latiusculae tenuiter membranaceae, antice acutatae, postice sinuato-adnatae pallide ochraceae decolorantes, margine non v. vix undulatae integrae subpallidiores; caro alba, pilei spongiosula, stipitis fibrosa, semper immutabilis, odore saporque fere destituta; annulus albus crasse membranaceus, supra tertium superum adfixus, subpersistens; basidia subclavulata, normalia; cystidia marginalia tantum parum majora crasse elliptico-clavulata; sporae ellipsoideo-elongatae saepe inaequilaterales, laeves ferrugineae.

Hab. En las cicatrices de un viejo tronco de *Solanum verbascifolium*, en el parque de La Plata, febrero, 1923.

Obs. Nace en grupos de 3 a 6 individuos brevemente entresoldados por la base del estípite. Los sombreros al principio son más o menos semiesféricos (40-50 mm diám.), más tarde se vuelven plano-convexos (100-140 mm diám.), secos, lampiños, lisos, jamás viscosos, de color gamuza, revestido de un cutis muy fino inseparable, que con la edad, especialmente al centro, ofrece una fina y densa reticulación, que resalta por el color blanco de la carne subyacente; el borde es entero y sin estrías; el estípite (100-120 mm long.) crece generalmente casi horizontal, y sólo debajo del centro del sombrero se dobla casi en ángulo recto hacia arriba, siendo cilíndrico (10-15 mm diám.), muy ligeramente engrosado hacia la base, donde confluye y se suelda con los demás del mismo manojo, engrosándose también un poco y muy suavemente hacia arriba, refundiéndose bruscamente en el sombrero con el cual es continuo; es bien relleno, robusto, no frágil, blanco y fi-

broso al interior, al externo en sus dos tercios inferiores algo más pálido que el sombrero, ostentando varios anillos sobrepuestos de escamas reflejas y sobrepuestas, mientras en el tercio supremo es blanco y levemente fibrilloso, adornado de un ancho anillo casi membranoso, espeso, más o menos resistente y del mismo tinte; las laminillas muy numerosas, tupidas, membranosas, anchas (6-8 mm lat.), son en la juventud blancas, más tarde de color ocre pálido, de filo entero levemente ondulado y del mismo matiz; la carne (10 mm esp. al centro del sombrero) es blanca e inalterable; los basidios casi cilíndricos (25-28 × 7-9 μ) son normales; los cistidios se observan sólo en el filo de las laminillas, siendo anchamente elíptico-acachiporrados (30-32 × 12-15 μ); las esporas son elíptico-alargadas (10-12 × 6-7 μ) a veces levemente abarquichueladas, de extremos redondeados, lisas, pálidamente ocráceas transparentes.

82. **Pholiota impudica** Speg. = Speg., *Fung. Puigg.*, nº 64.

Hab. En las cicatrices carcomidas de viejos troncos de *Acacia dealbata,* en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Los ejemplares argentinos macroscópicamente concuerdan muy bien con los brasileños y paraguayos que poseo, pero ofrecen algunas pequeñas diferencias microscópicas, pues con los basidios normales acachiporrados (25 × 5-6 μ) he observado cistidios de dos formas diferentes; los del filo de las laminillas son fialiformes (30-35 μ long. tot. × 10-12 μ diám.) con cuerpo elipsóideo bruscamente prolongado en cúspide no muy larga (10-12 × 5-6 μ); los de las caras de las laminillas por lo contrario son claviformes (30-40 μ long. tot. × 10-12 μ diám.), inferiormente adelgazados en pedicelo angosto y superiormente rematados por una papila muy corta y aguda; fácilmente tales cistidios debieron existir también en los ejemplares típicos, pero ahora, después de tantos años, secos y resecos, me ha sido imposible comprobarlos; en la *Phol. pudica* Fr. existirán también cistidios?

83. **Pholiota montevideensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitaria, parva, erecta, glaberrima; pileo primo e globoso hemisphaerico dein convexo-explanato, laevissimo, centro castaneo ambitu ochraceo, margine subinvoluto integerrimo; lamellis numerosis segmentiformibus ferrugineis, acie integris concoloribus, postice subsinuato-adnatis; stipite erecto fistuloso, pileo concolore glabro laevi, ad sextum supero annulo stramineo submembranaceo ornato; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis ellipsoideis laevibus pulchre ferrugineis.

Hab. Sobre la tierra cubierta de musgos y gramas en el parque del Prado, Montevideo, febrero 1920 (Dr. Fl. Felippone).

Obs. Especie que a primera vista podria ser tomada por la *Galera hypnorum* Btsch., pero que se puede fácilmente reconocer por el anillo pálido y persistente que adorna la parte superior del estípite. El sombrero al principio es semiesférico con el borde enrollado, después abierto y más o menos convexo (8-10 mm diám.), siempre lampiño, liso y sin rastro de pezón central, en el medio de color ocre intenso, que se vuelve pálido en la periferia; el borde ya extendido a veces conserva fragmentos escami o cortiniformes pequeños y de color muy claro casi blancos; las laminillas segmentiformes bastante anchas (1,5 mm lat.), posteriormente son sinuadas, pero adnatas al ápice del estípite, de color ferrugíneo y de filo entero del mismo color; el estípite derecho cilíndrico (25-30 mm long. $\times$ 1-1,5 mm diám.) hueco, lampiño, liso, en la parte superior de color blanco amarillento, en las demás partes del mismo color del sombrero, poco o nada engrosado en la base, que es también lampiña y lisa; el anillo se halla situado en la parte superior del estípite, siendo pequeño membranoso, persistente, blanco amarillento; los basidios acachiporrados (22-26 $\times$ 7 μ) son normales; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas o ligeramente ovaladas (18 $\times$ 10 μ) redondeadas en ambos extremos, lisas, de color ferrugíneo muy vivo.

84. **Pholiota muricata** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 755.

Hab. Sobre viejos troncos podridos y carcomidos de *Melia azedarach*, en el parque de La Plata, marzo 1914.

Obs. Los ejemplares platenses se apartan algo del tipo por tener el sombrero de color blanco revestido de numerosas escamas y papilas de color purpúreo y el estípite lampiño y liso; el anillo membranoso bien desarrollado y persistente es blanco, pero teñido de rojizo en la superficie superior por la caída de las esporas; los basidios son acachiporrados (25 $\times$ 8 μ) normales, con 2 ó 4 esterigmas cortos y agudos; no existen cistidios; las esporas elipsoidales (8 $\times$ 5,5 μ) algo inequilaterales, bastante obtusas en los extremos, son lisas y de color ladrillo.

85. **Pholiota platensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 93.

Hab. Volvió a aparecer en el Jardín botánico a poca distancia de donde fué descubierta la primera vez, en tierra abonada con estiércol dos meses antes, La Plata, agosto 1907.

Obs. Esta especie es sumamente parecida a la *Pholiota radicosa* Bull., de la cual parece apartarse por el sombrero de superficie

lisa y de un solo color, por el estípite liso, sin escamas al exterior, y angostamente hueco al interior y por fin por las esporas algo más grandes.

86. **Pholiota spectabilis** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 751.

Hab. Es bastante frecuente sobre las raíces de los viejos *Eucalyptus globulus* del parque de La Plata, en otoño e invierno de los años 1915 y siguientes.

Obs. Comparto la opinión de varios autores que consideran esta especie como una simple forma truncícola de la *Ph. aurea;* en cuanto al aspecto de la superficie de los sombreros he observado una variabilidad extrema, pudiendo a veces ser lisa, otras veces hendida radialmente o en cuadrículo y hasta partida en gruesas escamas. Los basidios y esporas son perfectamente iguales a los de la anterior, y como ella carece del todo de cistidios.

La especie que he publicado con el nombre de *Flammula pampeana* Speg. (*Fung. arg. n. v. cr.*, nº 102) no es sino una forma exuberante de esta misma entidad micológica, algo aberrante por desaparecer en ella el anillo muy pronto y totalmente y por las esporas más bien arrugadas que papilosas.

87. **Inocybe ? caespitosella** Speg. (n. sp.)

Diag. Rimosa, lejospora, dense caespitosa: pileus primo hemisphaericus numquam umbonatus, saepe obsolete subumbilicatus e stramineo cremeo, glaber laevis, serius applanato-expansus, saepius centro latissime modiceque depressus, flavescenti-melleus, numquam viscidus nec hygrophanus, per aetatem margine praecipue rectus undulatus radiatimque fissus; lamellae confertiusculae membranaceae aridulae, subangustae, primo albidae dein melleo-ochraceae, acie integrae et vix pallidiores, antice acutatae, postice omnes sinuato-adnatae et saepius denticulo decurrentes; stipites saepe basi subfasciculato-connati, erecti teretes, farcti, sursum sensim leniterque incrassati, jam in juventute dense patuleque squarrosi, pileo concolores, subannulato-cortinati; basidia normalia; cystidia parum majora utrinque (saepe ad medium quoque) incrassato-capitulata; sporae ellipsoideae saepius inaequilaterales, parvae laeves rubiginosae.

Hab. En la base de un grueso tronco vivo de *Ligustrum japonica,* en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Especie de dudosa ubicación genérica, pues por el aspecto recuerda ciertos *Pholiota* o *Flammula*, mientras el sombrero y las laminillas son más bien de verdadera *Inocybe.* Nace en manojos de 5 a 20 individuos, teniendo los estípites entresoldados en la

base por una masa micélica que engloba la tierra y compenetra el cuello del tronco del huésped; el sombrero carnoso horizontal, al principio es semiesférico (15-20 mm diám.), siempre sin protuberancia o pezón, más bien deprimido, al centro de color crema o de paja, lampiño liso, más tarde abierto (30-50 mm diám.) convexo, pero más o menos deprimido o umbilicado al medio, de color amarillento de miel, nunca higrófano ni viscoso, en la vejez con el borde derecho ondulado y recorrido por numerosas hendeduras radiales más o menos profundas; las laminillas membranosas tupidas bastante secas, más bien angostas (12-15 mm long. × 5-6 mm lat.), al principio blancas, más tarde de color miel obscuro, con filo entero del mismo tinte o algo más pálido, enangostado-acuminadas anteriormente, en la parte posterior siempre netamente sinuadas pero con un dientecillo adnato-decurrente; el estípite enderezado (30-35 mm alt.) cilíndrico, al salir del nudo miceliar basal (6-7 mm diám.) va adelgazándose suave hacia arriba (4-5 mm diám.), siendo relleno carnoso-fibroso, bastante tenaz del mismo color del sombrero o casi blanco en la mitad superior, revestido de numerosas escamillas fibrillosas abiertas, que un poco debajo del sombrero parecen simular un rastro de anillo en correspondencia con el borde; la carne es compacta blanca y no cambia de color; los basidios son acachiporrados (20-22 × 5-6 μ) normales, con 4 largos y delgados esterigmas, mezclados con numerosos cistidios de casi doble largo (34-38 × 5-8 μ) en forma de mango de mortero, pues tienen la base engrosada ovalada y también el ápice hinchado y subgloboso, rara vez ostentando una ligera tumefacción hacia su parte central; las esporas son elipsoides, algo inequilaterales (5-6 × 3 μ) redondeadas en ambos extremos, lisas y de color rojizo.

88. **Inocybe fumosifolia** Speg. (n. sp.).

Diag. Rimosa, goniospora: pileus primo subconoideo-hemisphaericus, dein applanato-expansus, centro semper eximie crassissimeque umbonatus, in juventute sublaevis medio sordide umbrinus, ambitu avellaneus, per aetatem adhuc integer sublaevis sordide umbrino-avellaneus marginem rotundatum versus isabellinus, dense minuteque radiatim fibrilloso-sphacelatus sed parce rimosus; lamellae membranaceae subaridiusculae confertiusculae latiusculae, antice attenuato-acutatae, postice abruptiuscule subtruncato-rotundatae denticulo (rarius subdecurrente) adnatae, initio albae, dein cinereo-avellaneae, postremo sordide isabellinae, acie integerrimae pallidiores; stipes erectus rectus farctus laevis, primo dense tenuissimeque pruinulosus, dein nudus, sur-

sum teres albus, deorsum bulbosulus isabellinus; caro tenacella alba immutabilis; basidia normalia; cystidia, praecipue in lamellarum margine, phialiformia cuspide crassa cylindrica apice rotundata et saepius pseudoperculato-incrustata; sporae elliptico-subparallelipipedae, lateribus saepius grosse 2-3 undulato-nodosis pallideque fusco-rubiginosae. Odor saporque nulli.

Hab. Sobre la tierra mezclada con las hojas caídas de *Cedrus atlantica,* en el parque de La Plata, mayo 1919.



Inocybe fumosifolia Speg., form. juvenilis

Obs. Especie que cría solitaria, cuyo aspecto es exactamente igual al de la *Inocybe hiulca* Fr., de la cual se aparta por los característicos cistidios. El sombrero carnoso, jamás viscoso ni higrófano, al principio es cónico semiesférico (15-20 mm diám.), pero pronto se abre haciéndose convexo-plano (35-50 mm diám.), conservando siempre el grueso pezón central; en la juventud su color es umbrino al centro y avellana en la periferia, y con la edad se vuelve isabelino, ofreciendo entonces un borde redondeado cuyo cutis se deshilacha en fibrillas numerosas y apretadas, mostrando a veces hendeduras radiales; las laminillas membranosas algo áridas y tupidas bastante anchas (12-14 mm long. $\times$ 5 mm lat.) se enangostan suavemente hacia afuera, y en la parte posterior se hacen

bruscamente redondeado-sinuadas, adhiriéndose al ápice del estípite tan sólo por un dientecillo (rara vez decurrente), siendo su color al principio blanco, más tarde ceniciento-avellana o isabelino, con filo entero ligeramente más pálido; el pie enderezado (30 mm long.) macizo derecho en la base engrosado bulboso (10-12 mm diám.) isabelino, va adelgazándose (6 mm diám.) y volviéndose blanco hacia arriba, pero siempre liso, sólo en la primera edad ostentando una ligera pulverulencia; la carne sin olor



Inocybe fumosifolia Speg., form. adulta

ni sabor, es compacta (8-10 mm esp. en el sombrero), blanca e inalterable; los basidios son acachiporrados (20×8 μ) normales, con 2 a 4 esterigmas cortos y agudos; los cistidios numerosos, principalmente en el borde de las laminillas, tienen forma de frascos ($40\text{-}50 \times 15$ μ), con la mitad inferior trasovada y la superior cilíndrica y gruesa, que termina en punta redonda o denticulada, adornada lo más a menudo por una incrustación en forma de tapa; el polvo de las esporas en masa es color ladrillo con matiz encarnado o algo violado; las esporas elipsoideo-paralelepípedas casi tronchadas en ambos extremos ($8 \times 5\text{-}6$ μ), por lo general con 2 o 3 gibosidades gruesas en cada cara lateral, son de color rojizo obscuro.

89. **Hebeloma capniocephalum** Bull. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 802.

Hab. En la tierra arenosa de las quintas cerca del Buceo, en Montevideo, mayo 1914.

Obs. Los ejemplares montevideanos responden muy exactamente a las descripciones y figuras de los autores; los basidios son acachiporrados (20-23 × 6 μ), normales; no hay cistidios; las esporas elíptico-ovaladas (10-12 × 6-7 μ), con la parte inferior algo aguda, ligeramente inequilaterales, son lisas, rojizas y transparentes.

90. **Hebeloma chlorophyllum** Speg. (n. sp.).

Diag. Exannulatum, denudatum, mediocre, solitarium v. subcaespitosum, plus minusve excentricum; pileo carnosulo semper exumbonato, primo hemisphaerico, dein convexo-explanato, umbrino glabro laevi, margine acutiusculo integro; lamellis confertis membranaceis mediocribus primo chlorinis serius fusco-olivaceis, acie integerrimis concoloribus, utrinque attenuatis, deorsum adnexis; stipite terete-conoideo incurvo-adscendente pro ratione brevi, e farcto cavo, pileo concolore, basi non v. vix incrassato subinsititio; carne alba compactiuscula immutabili; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis parvis ellipsoideis, densiuscule minuteque papillulatis, pallide olivaceis. Odore foetido; sapore amaricante.

Hab. Sobre troncos caídos y podridos en la selva cerca de Bandera, Santiago del Estero, marzo 1922 (leg. A. Mazucchi).

Obs. Especie muy sospechosa que nace en gruesos grupos de 3 a 10; los sombreros bastante carnosos, en la juventud son casi semiesféricos y regulares, pero creciendo se vuelven plano-convexos (50-100 mm diám.), bastante irregulares, con superficie algo viscosa cuando húmeda, de color pardo acanelado, con borde entero encorvado para abajo; las laminillas numerosas tupidas membranosas bastante anchas (4-7 mm diám.), son al principio ahumado-verdosas, después pardo oliváceas, con filo entero del mismo color, enangostadas hacia ambos extremos, posteriormente redondeadas, no excurriéndose por el ápice del estípite; el estípite carnoso continuo con el sombrero, es derecho o concorvado ascendiente conoideo, relativamente corto (4-6 mm diám.), en la juventud relleno, en la vejez más o menos ahuecado con superficie externa lisa casi blanca, cilíndrico en la parte superior, engrosándose suave y paulatinamente hacia la base (8-15 mm diám.), donde se adhiere por una especie de expansión membraniforme al substrato; la carne en todas partes es blanca, inalterable, compacta, al principio de olor agradable, que pronto se vuelve muy fuerte y nauseabundo; los basidios son acachiporrados (22-24 ×

6-7 μ) normales; no hay cistidios; las esporas elipsoideas obtusas en ambos extremos (6-7 × 4-5 μ) con episporio bastante espeso y todo revestido de papilas tupidas y muy finas, de color aceitunado pálido.

91. **Hebeloma crustuliniforme** Bull. — Sacc., *Syll. fun.*, V, pág. 799.

Hab. En la tierra gorda y arenosa de las huertas cerca del Prado, en Montevideo, junio 1920 (leg. Dr. F. Felippone).

Obs. Ejemplares iguales al tipo europeo, de olor viroso y muy repugnante; basidios normales acachiporrados (22-26 × 5-6 μ); no he hallado cistidios; esporas elipsoideas levemente inequilaterales, de extremos redondeados (10 × 5-5,6 μ), pardo ferrugíneas, transparentes, lisas.

92. **Hebeloma Felipponei** Speg. (n. sp.).

Diag. Exannulata, denudata, solitaria; pileus carnosus hemisphaerico-expansus, exumbonatus, glaber, laevis, integer, sordide albus v. isabellinus, sub jove pluvio viscosus; lamellae membranaceae confertae latiusculae, sinuato-adnatae, fusco-ferrugineae, acie integrae concolores; stipes teres fere aequalis rectus, superne vix pruinulosus albus, inferne fuscescens non incrassatus, farctus, mycelio parco albo terram conglutinante radicatus; basidia anormalia maxima subpistilliformia; cystidia nulla; sporae elliptico-ovatae utrinque acutae obsolete subrugulosae pallide rubiginosae.

Hab. En las praderas arenosas cerca de Montevideo, junio 1918 (leg. Dr. F. Filippone).

Obs. Especie que recuerda muchísimo al *Hebel. crustuliniforme* Bull., del cual se aparta por carecer de olor fétido y por la forma anormal de sus basidios. Los individuos crían solitarios: su sombrero carnoso (3-4 mm esps.) es semiesférico-aplanado (25-30 mm diám.), de color costra de pan más o menos cocida, jamás apezonado, lampiño liso, pero debajo de la lluvia viscoso; las laminillas membranosas tupidas anchas (3-5 mm lat.) son sinuado-anexas en su parte posterior, de color ladrillo obscuro, teniendo el filo entero del mismo tinte; el estípite macizo y relleno es cilíndrico (30-35 × 4-5 μ), superiormente blanco, algo pulverulento, en la parte inferior ligeramente pardo y terminado en base obtusa revestida de micèlio groseramente algodonoso, que conglutina la tierra alrededor suyo; la carne, tanto del sombrero como del pie, es compacta, blanca, inalterable; los basidios son enormes (60 × 6-10 μ) y tienen forma de mano de mortero, siendo a veces ligeramente engrosado en su parte media, llevando de

2 a 4 esterigmas cortos y finos; no hay cistidios; las esporas son trasovadas, pero agudas en ambos extremos (10-15 × 6-7 μ) ligeramente inequilaterales, con numerosos vacuolos internos y episporio delgado, muy finamente arrugado, de color ferrugíneo pálido y transparente.

93. **Hebeloma nudipes** Fr. ? = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 801.

Hab. En la cavidad de un tronco semipodrido y lleno de humus de *Quercus sessiliflora*, en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Los ejemplares argentinos corresponden exactamente a las descripciones (muy cortas!) y a las figuras publicadas por diversos autores; los basidios acachiporrados (27 × 7 μ) son normales, yendo acompañados por cistidios fialiformes más gruesos y largos (long. tot. 30 × 12 μ), cuya cúspide es delgada, aguda y a veces encorvada. Las esporas elipsoideas (7-8 × 5-5,5 μ) llevan un grueso vacuolo central siendo lisas, de color ferrugíneo obscuro vivo y transparente.

94. **Hebeloma platense** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 99.

Hab. Sobre hojas caídas acumuladas y semipodridas en el parque de La Plata, en el verano 1916-1917.

Obs. Especie bastante rara qne recién en 1916 volví a encontrar en los mismos sitios en los cuales la había coleccionado antaño y me parece que por sus caracteres macroscópicos ofrece marcada afinidad con el *Entoloma elaphinus* Fr.

95. **Flammula alnicola** Fr., vr. *salicicola* = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 820.

Hab. Sobre los viejos troncos de sauces (*Salicum* sp.) en el Parque del Prado, Montevideo, 8 noviembre 1918 y 1919 (leg. Dr. F. Felippone).

Obs. No he podido hallar diferencias apreciables entre las descripciones y figuras de los autores y los ejemplares montevideanos; los basidios son acachiporrados (22-24 × 5-6 μ) normales; no he conseguido ver cistidios; las esporas son elipsoideas (6-10 × 4-5 μ), de extremos obtusos, lisas, de color ferrugíneo pálido y transparentes.

96. **Flammula brasiliensis** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 814.

Hab. Sobre viejos troncos derribados cerca de Santa Ana, Misiones, y de Bandera, Santiago del Estero, febrero 1919 y 1921.

Obs. La superficie del sombrero amarillo o anaranjado varía muchísimo en cuanto a las asperezas y escamas de que generalmente está vestido; las laminillas más bien angostas, ferrugíneas, tie-

nen filo entero del mismo color; los basidios acachiporrados (24-25 × 8-9 μ) son normales; no existen cistidios; las esporas elipsoideas (7-9 × 4-4,5 μ) son lisas, ferrugíneas y transparentes.

97. **Flammula flavida** Prs. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 820.

Hab. Sobre troncos caídos y semipodridos y casi enterrados en el humus, cerca de Ushuaia, Fuegia, marzo, 1903 (leg. A. Sánchez).

Obs. Los ejemplares fueginos concuerdan con bastante exactitud con las descripciones y figura del tipo; llevan un sombrero liso de color anaranjado, más obscuro al centro, y laminillas de tinte gris-amarillo; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas (6-8 × 4-6 μ), levemente inequilaterales, de color ladrillo claro.

98. **Flammula penetrans** Frs. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 823.

Hab. Sobre viejos troncos carcomidos de *Quercus sessiliflora*, en el parque de La Plata, mayo 1915.

Obs. Los ejemplares platenses son exactamente iguales a los europeos en cuanto a sus caracteres macroscópicos; los basidios son acachiporrados (22-24 × 6 μ) normales; no he hallado cistidios; las esporas son elipsoideas (8-9 × 4-5 μ), de extremos redondeados, ligeramente inequilaterales, lisas, de color ferrugíneo muy vivo y transparentes.

99. **Flamula spumosa** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 817.

Hab. Sobre un viejo tronco carcomido pero aún vivo de *Populus alba*, en el parque de La Plata, mayo y agosto 1922.

Obs. Los ejemplares platenses responden bien a la descripción y figuras del tipo y se apartan tan sólo un poco por ofrecer con frecuencia laminillas posteriormente *adnatas* y a veces hasta con un pequeño dientecillo decurrente; los basidios son casi inversamente cónicos (25-30 × 8 μ), rematados por cuatro cortos y delgados esterigmas; los cistidios sólo existen en el filo de las laminillas, siendo casi cilíndricos (33-50 × 6 μ), bruscamente engrosados en el ápice en cabezuela casi globosa (8 μ diám.); las esporas elípticas (6-7 × 4 μ) son lisas, muy poco inequilaterales, de color rubio.

100. **Neucoria cidaris** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 830.

Hab. En las quintas, casi a orillas del mar del Buceo, cerca de Montevideo, mayo 1914.

Obs. Los basidios son normales; no he hallado cistidios; las esporas son elipsoideo-subnaviculares o casi piriformes (10 × 5-6 μ) en

106. **Naucoria umbrina** Bresad. = Bresadola, *Hymen. fuegiani*, nº 12.

Hab. En restos vegetales descompuestos, entre gramas sobre tierra arenosa, Molinos, cerca de Montevideo, mayo 1914.

Obs. Los ejemplares montevideanos se apartan algo de la descripción de los típico fueguinos, como podrá convencerse el lector por la que acompaño.

Los individuos por lo general nacen en grupos de dos a tres: su sombrero es plano-convexo (15-30 mm diám.), levemente apezonado al centro, liso, de color avellana subido; las laminillas, numerosas y tupidas, posteriormente son sinuado-adnatas, de color pardo rojizo, membranosas, bastante anchas (2 mm lat.), de filo entero del mismo color; el estípite derecho casi cilíndrico (25-40 mm long. × 2-5 mm diám.), al interior angostamente hueco, al exterior de color avellana amarillento, subido en la parte basal algo engrosada y casi blanco debajo del sombrero; la carne es escasa, de color amarillento pálido sucio; basidios claviformes (24-26 × 7 μ), con dos a cuatro esterigmas cortos y agudos; cistidios lanceolados entre fialiformes y fusiformes (60 long. tot. × 18 diám. μ), más o menos bruscamente adelgazados en cúspide lisa y bastante obtusa; esporas elipsoideas o subnaviculares (8-9 × 4, 5-6 μ), lo más a menudo algo inequilaterales, más o menos agudas en ambos extremos, lisas, con uno o dos vacuolos, fulvas.

107. **Galera globispora** Speg. (n. sp.).

Diag. Bryogena, parvula; pileo ex hemisphaerico campanulato, laevi, glabro, ochraceo, margine pallidiore striato, lamellis membranaceis numerosis acie concolore integris, postice truncato-adnatis non v. vix denticulo decurrentibus, stipite cum pileo continuo cylindraceo ex apice pallide stramineo deorsum sensim leniterque incrassato et rufescente, ubique glaberrimo, intus late fistuloso, ima basi rotundato subinsititio; carne vix ulla straminea; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis globosis, inferne minute apiculatis, laevibus, obscure ferrugineis.

Hab. Sobre la tierra humífera, entre la hojarasca de un bosquecillo, en Asunción del Paraguay, octubre 1920.

Obs. Especie por su aspecto exterior muy parecida a alguna de las formas del *Galera hypnorum* Batsch., de la cual y de las demás especies de este género se distingue fácilmente por sus características esporas globosas. Críase a veces solitaria, a veces en grupo, con una estatura variable entre 20 y 40 milímetros de altura; los sombreros al principio son campaniformes, volviéndose con el tiempo semiesféricos (8-10 mm diám.), siempre obtusos y jamás

apezonados, lampiños, lisos, de color canela, con ligeras estrías marginales, casi invisibles cuando se moja, por ser higrófana de naturaleza; las laminillas, numerosas, segmentiformes membranosas, de color ferrugíneo, con filo entero del mismo tinte, posteriormente son tronchadas y adherentes al ápice del estípite; el estípite todo liso y lampiño, hueco al interior, cilíndrico delgado (18-37 mm long. × 1-1,5 mm diám.), amarillento pálido en la extremidad superior, va engrosando leve y paulatinamente (1,5-2,5 mm diám.), tomando color igual al del sombrero hacia la base, donde termina obtuso, sin micelio aparente; la carne es muy escasa, higrófana, blanco-amarillenta: los basidios son acachiporrados (20-23 × 6 μ); no hay cistidios; las esporas son exactamente globosas (6-7 μ diám.), adornadas de una diminuta pero bien visible papila en la parte inferior, lisas y de color ferrugíneo.

108. **Galera hypnorum** Btsch. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 868. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.* nº 117,

Hab. En el césped de gramas de los parques públicos de La Plata, en los otoños, desde 1888 y en el Prado, de Montevideo, mayo 1914.

Obs. Los basidios son acachiporrados (22-26 × 6-7 μ) normales; no hay cistidios; las esporas muy variables, de tamaño según los individuos, elípticas o levemente trasovadas (9-15 × 5-8 μ), lisas, de color ferruginoso, muy vivo casi anaranjado, transparentes.

109. **Crepidotus tigrensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, IV, nº 14: Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 879.

Hab. Bastante frecuente sobre las partes descascaradas y semipodridas de los troncos y ramas de los sauces *(Salicum* sp.) en los alrededores de La Plata, desde el año 1907 a la fecha.

Obs. Los sombreros varían mucho, a veces siendo planos, a veces encogidos como una pezuña y con coloración que de la cremea pasa hasta a la ocrácea; las laminillas en la juventud son blancas, volviéndose con el tiempo ocráceas y acabando ferruginosas en la vejez; los basidios son acachiporrados normales (16-28 × 7-10 μ); no posee cistidios; las esporas elipsoideas (5-8 × 2-5,5 μ), algo inequilaterales, lisas, con un grueso vacuolo, al principio son casi incoloras, pero con el tiempo adquieren tinte ferruginoso, más o menos subido.

110. **Paxillus argentinus** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 124.

Hab. A lo largo de los caminos rurales en los alrededores de Montevideo, abril 1924 (leg. Dr. W. Herter).

Obs. Los ejemplares montevideanos corresponden exactamente a los típicos; las esporas son perfectamente elipsoideas (7-10 × 5-7 μ), lisas, con un vacuolo interno, de color ferrugíneo muy pálido, muy refringentes y transparentes.

111. **Agaricus argentinus** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 130.
Hab. No fué rara en el césped de gramas a la sombra de los árboles, en el parque de La Plata, otoño e invierno, 1915-1920.



Agaricus argentinus Speg.

Obs. Los basidios son acachiporrados (20-22 × 5 μ) normales, sin acompañamiento de cistidios; las esporas son elíptico-subglobosas (4-6 × 3-4 μ), lisas y de color casi negro.

112. **Agaricus argyropotamicus** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 138.
Hab. En las praderas arenosas de los alrededores de Montevideo, mayo 1914.
Obs. Basidios normales; cistidios no existen; esporas elipsoideas (6 × 4 μ), obtusas en los extremos, ligeramente inequilaterales, lisas, de color pardo fuligíneo.

113. **Agaricus Bruchi** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitarius, mediocris v. submajusculus; pileo ex hemisphaerico subconoideo, centro obtuso sordide isabellino, grosse dense et eximie radiatim rimuloso, centro excepto, laevissimo non viscido; lamellis diu roseis utrinque attenuatis, postremo sordide pallideque atris; stipite subterete laevissimo candido annulo subcrasso persistente ornato; sporis ferrugineis, pallidis, late subobovatis.

Hab. Entre el césped de gramas, en el parque de La Plata, mayo 1913 (leg. Dr. C. Bruch).

Obs. Especie proxima al *Ag. campester* y *Ag. pampeanus*, de los cuales se distingue principalmente por el color de sus laminillas y de sus esporas. Los individuos se crían, según parece, solitarios; el sombrero al principio es conoideo ovalado, después campanulado y por fin plano-convexo (70-80 mm diám.), en la juventud de color isabelino pálido, muy liso, con la edad casi pardos, recorrido, menos en el centro, por hendeduras radiales que se cambian en fibrillas tupidas y finas, hacia el borde agudo encorvado, pero que no excede a las laminillas; la carne es espesa (6-7 mm esp.), compacta, casi sin jugo, blanca y que no cambia de color y extendida hasta al borde; las laminillas tupidas membranosas casi secas, no frágiles, anchas al centro (25-28 $\times$ 5-6 μ), en la periferia adelgazado-acuminadas, en la base enangostado-sinuadas, son al principio blancas, después rosadas, más tarde pardo-moradas y por fin pardinegras; el estípite se desprende difícilmente del sombrero, más bien corto (50-60 mm long.), al interior relleno, formado de fibras bastante tenaces, blanco inalterable, al exterior cándido, liso, ligeramente adelgazado hacia ambos extremos, pero engrosado en su cuarto inferior y en la extremidad basal (15-20 mm diám.), con un anillo bastante espeso submembranoso también cándido y de notable duración; las esporas son globoso-trasovadas (6 $\times$ 5 μ), de color rosado ceniciento debajo del microscopio, formando sobre el papel blanco una capa pulverulenta de tinte pardo-morado. El olor de todo el hongo es normal y agradable y resultó especie comestible.

114. **Agaricus farinosus** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 132.

Hab. En las praderas arenosas más fértiles cerca de Necochea, provincia de Buenos Aires, septiembre, 1921.

Obs. Basidios normales; no existen cistidios; esporas elipsoideas (5-6 $\times$ 4 μ) muy obtusas en los extremos, lisas, de color pardo purpurascente.

115. **Agaricus ? lotenensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Mediocris v. parvus, solitarius, geophilus, modice carnosulus; pileo plano-convexo, centro lutescente, ambitu albicante, margine incurvo integerrimo lamellas non excedente; stipite erecto farcto, terete. basi bulboso, apice subabrupte incrassato ac *cum pileo continuo non discreto*, extus intusque albo laevissimo, annulo parvo membranaceo persistente sub pileo fere ornato; lamellis membranaceis confertis subangustis utrinque rotundatis ab apice



Agaricus farinosus Speg.

stipitis remotis, primo roseis serius castaneo-purpureis v. fere nigris, acie integerrimis concoloribus; basidiis clavulatis normalibus; cystidiis nullis; sporis ellipticis utrinque obtusis, laevibus, subopace purpureo-nigris; carne parum evoluta alba compacta immutabili.

Hab. Entre las grietas de las rocas en la sierra de Lotena, Neuquén, diciembre 1898.

Obs. A primera vista podría tomarse por una forma del *Agaricus campester* L., o del *Ag. pampeanus* Speg., de los cuales se podrá sin embargo distinguir fácilmente por lo tupido y angosto de sus laminillas, como por la continuidad del sombrero con el pie; es terrestre y solitario, de tamaño más bien reducido y de carnosidad

moderada; el sombrero al principio es semiesférico, pero no tarda en hacerse del todo plano (30-40 mm diám.), con superficie lisa, opaca, amarilla en la parte central que pasa al amarillento y al blanco en la periferia, de bordes encorvados agudos enteros que no sobrepasan las laminillas; el estípite es derecho y cilíndrico (20-25 mm long. × 4-5 mm diám.) relleno bulboso (10-12 mm diám.) en la base, adentro y afuera blanco y liso, al ápice bruscamente ensanchado en el sombrero, con el cual es continuo no desprendiéndose de él; el anillo situado casi debajo del sombrero es pequeño, fijo y blanco; las laminillas son membranosas, delgadas, muy tupidas y relativamente angostas (2-3 mm lat.) a la periferia enangostadas casi agudas y posteriormente redondeadas y muy retiradas del estípite, de color negro purpúreo unido y con filo entero del mismo tinte; la carne (3-4 mm esp. en el sombrero) es blanca compacta, inalterable, de olor y sabor poco marcado, pero agradable; los basidios son acachiporrados (20-24 × 5-6 μ) normales; no hay cistidios; las esporas son elipsoides (8-9 × 4-5 μ), de extremos redondos, lisas, de color negro con matiz purpúreo, casi opacas. Esta especie fácilmente deberá trasladarse al género *Stropharia*.

116. **Agaricus pampeanus** Speg. — Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 6.

Hab. Es común y en ciertas partes hasta abundante en las praderas más fértiles de los alrededores de Montevideo, mayo 1914.

Obs. Especie comestible, aunque no siempre muy sabrosa, consumida actualmente en gran cantidad en todos los estados sudamericanos, vendiéndose con frecuencia en los mercados. Se diferencia del *Agaricus campester* L. de Europa por su sombrero liso y desprovisto de escamas, por su borde muy ancho, que sobrepasa de mucho sus laminillas y por su carne blanca inalterable, que no se tiñe de rosado como la especie gerontogea, cuando se lacera o corta, por sus laminillas más delgadas, casi áridas, jamás licuescentes, de color negro purpúreo y por el anillo menos persistente; el olor es parecido al de su congénero europeo, pero mucho menos acentuado y agradable. Los basidios son acachiporrados (24-26 × 6 μ) normales; no existen cistidios; las esporas elipsoideas (6-7 × 4-5 μ) son de color purpúreo fuliginoso, lisas.

117. **Agaricus platensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitarius, mediocris; pileo crasse carnoso, plano-convexo exumbonato margine rotundato-incurvo, primo laevi albo dein saepius grosse rimoso-reticulato v. squamato, areolis v. squamis leniter fuscescentibus et saepe maculis vagis radiantibus luteis

picto; lamellis confertis membranaceis angustis antice acutis postice sinuato-rotundatis, umbrino-badiis, acie integerrimis concoloribus; stipite terete estus intusque albo, a pileo eximie discreto brevi crasso utrinque leniter incrassato, prope basin annulo adnato parum evoluto angusto membranaceo persistente candido ornato; carne alba v. subrosea compacta, sub sectione lenissime fuscescente; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis ellipsoideis parvis laevibus atro-subpurpurascentibus. Edulis; sat sapida.



Agaricus pampeanus Speg.

Hab. En las praderas muy gordas de los alrededores de La Plata, bastante rara, en la primavera y el verano 1918.

Obs. Esta especie, que nunca había visto antes, desapareció después casi totalmente, habiendo sólo vuelto a hallar algunos ejemplares en el mismo sitio en octubre de 1920; es un tipo muy próximo al *Agaricus pampeanus* Speg. y afines, distinguiéndose fácilmente de todos por lo tosco de su forma, lo macizo de sus tejidos, lo corto y grueso de su estípite, por su borde que no sobrepasa las laminillas, por sus manchas amarillas indeterminadas, pero que no se manifiestan ni por la presión ni por el manipuleo; es excelente para la mesa tanto por el olor y sabor como

por la solidez de su carne. Cría generalmente alrededor de las viejas bostas de vacas, siendo muy chato y lo más a menudo solitario. El sombrero al principio es casi semiesférico, con el tiempo toma forma plano-convexa (6-10 cm diám.), conservando los bordes enteros obtusos y encorvados hacia abajo, mientras su centro se deprime débilmente; la superficie blanca de



Agaricus platensis Speg.

dicho sombrero ofrece por lo común un retículo irregular de hendeduras superficiales que a veces simulan pocas y gruesas escamas radiantes rudimentarias, ligeramente teñidas de pardo o ceniciento, y entre ellas se notan algunas manchas vagas indefinidas amarillas; las laminillas son membranosas tupidas angostas (18-25 $\times$ 4-5 mm) de color pardo negro, con filo entero del mismo tinte, posteriormente redondeadas y que se desprenden con relativa facilidad del himenióforo; el estípite por dentro y

afuera blanco, se desprende fácilmente del sombrero, es relleno, macizo, corto, redondeado y engrosado en ambos extremos (30-40 × en los extremos 20-25 — en el medio 10-15 mm), ofreciendo en la parte basal el resto de un anillo adherente (simulando casi restos de una volva) angosto membranoso y blanco; los basidios son acachiporrados (22-24 × 6-7 μ) normales con 2 a 4 pequeños esterigmas agudos; no hay cistidios; las esporas elipsoideas (5 × 4 μ), redondeadas en los extremos con un grueso vacuolo central, son lisas y de color negro purpurino. Esta especie por ciertos pequeños caracteres se alejaría algo del género *agaricus*.

118. **Pilosace Pendolae** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitaria, majuscula; pileo carnoso plano-convexo umbrino fuligineo, plane exumbonato, glabro, laevi, margine obtusiusculo integro; lamellis membranaceis confertis latiusculis utrinque attenuato-subrotundatis, primo albis, serius murinis, stipite carnoso erecto, terete, recto, ex apice basin versus sensim leniterque incrassato, intus latiuscule fistuloso columella gossypina praedito, extus laevi glabro candido v. infra pileo striis verticalibus cinereis annulatim notato, basi rotundato fibris crassiusculis longiusculis paucis radicato; basidiis majusculis panduriformibus longe tenuiterque 4-sterigmatosis, cystidiis clavulatis duplo brevioribus commixtis; sporis obovatis, superne rotundatis, inferne cuneatis majusculis laevibus fuligineis pellucidis.

Hab. En la base de un viejo tronco de *Casuarina stricta,* en Lomas de Zamora, cerca de Buenos Aires, junio 1920 (leg. August. Pendola).

Obs. Especie muy linda y característica por el color de las laminillas y la forma de los basidios. Según parece se cría solitaria; el sombrero carnoso plano convexo (10 cm diám.) siempre sin pezón ni ombligo central, cuando adulto a veces levemente deprimido. ofreciendo una superficie lisa continua de color café rojizo lampiña y un borde obtuso entero; las laminillas membranosas numerosas y bastante tupidas y anchas (5-7 mm lat.) se enangostan hacia ambos extremos, resultando claramente sinuadas en la parte posterior, al principio blancas, más tarde de color tórtola o pizarra claro, con filo entero del mismo tinte; el estípite que se desprende muy fácilmente del sombrero es derecho (9 cm long.) cilíndrico, desde su ápice (10 mm diám.) va engrosando suave y paulatinamente hasta su base (22 mm diám.), que es redonda obtusa y arraigada por unos pocos cordoncitos bastante gruesos, blancos; la superficie del estípite es blanca y lisa, ofreciendo tan sólo en su cuarto superior una serie de lineitas verticales cenicientas interrumpidas en anillos; el interior del estípite es hueco

especialmente en la base hinchada, pero las paredes son espesas y carnosas (4-5 mm esp.) y la cavidad tubular está más o menos rellenada por una columela algodonosa que sale del centro del sombrero para acabar en la base; la carne, tanto del sombrero (4-8 mm esp.) como del estípite, es blanca y compacta, de olor y sabor agradable; los basidios tienen forma de bizcocho (30 × 10 μ) es decir, cilíndricos, con un enangostamiento más o menos marcado en la parte mediana, cuneiformes y casi agudos en la base, subtruncado-redondeados en el ápice, donde llevan 4 esterigmas largos y delgados (5-6 μ long.); los cistidios, por el contrario, son pequeños, mucho más cortos, acachiporrados (20 × 7-8 μ); las esporas son trasovadas 10-15 × 7-9 μ) superiormente redondeadas, cuneiformes en la parte inferior, a veces con un grueso vacuolo interno, siempre lisas y de un hermoso color castaño obscuro, transparentes.

119. **Stropharia merdaria** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1020.

Hab. En las proximidades de viejas deyecciones de caballos y de vacas, en la Ensenada, cerca de La Plata, mayo 1915, y de Montevideo, abril 1924.

Obs. Todos los individuos hallados concuerdan plenamente con los típicos descritos y figurados por los autores europeos; en cuanto a las esporas éstas son perfectamente elipsoideas (7-8 × 5-6 μ), lisas, con 1 ó 2 grandes vacuolos internos, de color cinereo-fuligineo, transparentes.

120. **Stropharia mitorhiza** Speg. (n. sp.).

Diag. Viscipellis, munda, solitaria v. laxe gregaria; pileus carnosulus primo ovatus, dein hemisphaerico-applanatus, valide umbonatus, pallide ochraceus, udus viscosus, in sicco laevissimus nitidulus non striatus; lamellae membranaceae confertae, postice subtruncato-adnatae, fusco-stramineae, acie integerrimae albicantes; stipes cum pileo continuus rectus erectus aequalis fistulosus, sub apice annulo albo membranaceo subpersistente ornatus totus ex albo ochroleucus glaber laevis, basi rotundatus v. subtruncato-rotundatus, mycelio tenuiter filiformi-subrhizomorphoideo longe lateque intertexto radicatus; basidia obconico-cylindracea normalia; cystidia biconica v. subphialiformia pro ratione parva; sporae ovatae v. pyriformes, mediocres, fumoso-violascentes, pellucidae.

Hab. En fragmentos de ramas y hojas acumuladas semipodridas al pie de un *Erythrina crista-galli*, cerca de la Ensenada, La Plata, mayo 1921.

Obs. Hermosa especie muy distinta de todas sus próximas parientes; cría a veces solitaria, a veces en grupos de pocos individuos, los que permanecen, sin embargo, bien separados e independientes uno de otro; el sombrero al principio tiene forma ovalada, después convexa, más o menos plana (25-30 mm diám.), pero con un pezón conoideo carnoso bien desarrollado en su centro, viscoso cuando húmedo, liso y lustroso cuando seco, nunca con estrías, todo de color de paja o de miel; las laminillas membranosas son tupidas relativamente angostas (1,5-2,5 mm lat.), posteriormente adnato-truncadas, de color miel obscuro con filo entero blanco; el estípite derecho de igual grueso, en toda su longitud (20-50 mm long. × 2-3 μ diám.) hueco, continuo con el sombrero, de color paja, en la parte superior, debajo del sombrero, adornado de un anillo membranoso blanco, casi persistente, en la base obtusamente redondeado y arraigado por una verdadera cabellera de hilitos delgados rizomorfoideos blancos bastante tenaces; la carne es blanca compacta inalterable; los basidios son cilíndrico-obcónicos (25 × 7-8 μ), provistos de 2 a 4 largos esterigmas (5-6 × 1 μ) agudos; los cistidios son dimorfos, algunos acachiporrados obtusos más cortos (20 × 7 μ) que los basidios, otros, marginales en las laminillas, fialiformes o subfusoideo-bicónicos (28-30 × 7-8 μ), terminados en punta roma; las esporas son ovaladas o piriformes (10 × 7-8 μ) de color violado apagado, lisas, con 1 ó 2 vacuolos internos, transparentes.

121. **Stropharia stercoraria** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1021.

Hab. Abundantemente sobre viejas bostas caballunas, cerca de Punta Lara, La Plata, agosto 1917.

Obs. Los ejemplares argentinos son típicos; los basidios son normales (24-26 × 6-8 μ); no existen cistidios; las esporas son elipsoideas, redondeadas en los extremos (18-20 × 12-13 μ), lisas, de color pardo ferrugíneo.

122. **Hypholoma appendiculatum** Bull. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1039.

Hab. Al pie de un viejo tronco de *Robinia pseudacacia,* en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Ningún autor muestra de haber estudiado debidamente el himenio de esta especie tan vulgar; los basidios son acachiporrados (22-24 × 6-7 μ) normales, provistos de 3 a 4 cortos y agudos esterigmas; los cistidios abundantes, especialmente al borde de las laminillas son casi fialiformes, ofreciendo un cuerpo inferior trasovado (24-30 × 12-14 μ), cuya parte superior se prolonga bruscamente en una apéndice de igual longitud, casi cilíndrica

(25-30 × 8-10 μ) recta, levemente engrosada, redondeada en la extremidad, donde ya sea un espesamiento exagerado de la membrana ya sea un tabiquillo transversal les da un aspecto faloideo marcado; las esporas son elíptico-cilíndricas (7-8 × 4 μ) levemen- inequilaterales, redondeadas en ambos extremos, lisas, de color café casi negro pero transparentes.

123. **Hypholoma Candolleanum** Fr. var. *platincola* Speg. (n. vr.).

Diag. Habitu externo eximie cum typo conveniens, recedit autem margine lamellarum ad maturitatem albido, cystidiis exertis confertis mujusculis crasse subfusoideis utrinque obtusis et saepius papillatis recedens.

Hab. En la base de un viejo tronco de *Pinus insignis*, en el parque de La Plata, marzo 1922.

Obs. Esta variedad nace en grandes manojos de la parte muerta y semipodrida del tronco, correspondiendo por su aspecto externo por completo al tipo del cual puede diferenciarse a simple vista por el filo de sus laminillas maduras y negras, pulverulento y blanco; este carácter es debido a que las laminillas llevan en su filo por una enorme cantidad de grandes cistidios (40 × 15 μ) incoloros bastante salientes de forma fusoidea, redondeados en los extremos, de los cuales el superior libre está salpicado de verruguillas casi cilíndricas; los basidios son normales acachiporrados (22-24 × 8-10 μ), coronados por 2, 3 ó 4 esterigmas delgados y bastante largos; las esporas elipsoideas (6-7-8 × 4-4,5 μ) levemente inequilaterales, redondeadas en ambos extremos, lisas, negras pero con un marcado matiz ferruginoso.

124. **Hypholoma lacrimabundum** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 1033.

Hab. Frecuente al pie de los gruesos y viejos troncos semipodridos de *Erythrina crista-galli*, de la Isla Santiago, cerca de La Plata, septiembre 1918.

Obs. Los ejemplares sudamericanos, macroscopicamente, coinciden con las descripciones y figuras de los varios autores; no he hallado cistidios; las esporas son elipsoides, algo inequilaterales, bastante agudas en los extremos (11-12 × 5-6,5 μ), lisas, de color negro, pero transparentes.

125. **Hypholoma nodipes** *Speg.* (n. sp.).

Diag. Fascicularis; pileus numquam umbonatus primo hemisphaericus albo-ochroleucus, margine eximie minuteque albo denticulato-cortinatus, serius applanatus alutaceus saepeque centro depressus et obscurior integer v. irregulariter subradiatim fis-

sus; lamellae confertae, initio fumosae dein atrae, acie tenuissimae integerrimae albae, postice subsinuato-adnatae; stipes teres erectus rectus albus glaber fistulosus fibroso-tenacellus, ad medium v. parum infra semper irregulariter leniter obtuseque incrassatus et annulatim pseudo-articulatus, ima basi non v. vix incrassatulus parcissimeque mycelifero-radicatus; caro ubique parca subexucca immutabilis; basidia normalia clavulata; cystidia elongata subpanduriformia obtusa; sporae ellipticae saepe subnaviculares utrinque subacutiuscule rotundatae, laeves fuligineae.

Hab. Sobre la hojarasca podrida de *Erythrina crista-galli,* en los alrededores de Punta Lara, cerca de La Plata, junio 1919.

Obs. Especie más bien pequeña pero linda y elegante, caracterizada por el pie, que donde existía la adherencia del velo ofrece una o dos hinchazones adornadas de una arruga annular, como si allí hubiera existido una articulación. Críase solitaria o en pequeños grupos de dos a tres, con bases contiguas pero independientes. Los sombreros jamás son apezonados, en la juventud semiesféricos, de color blanco-amarillento, haciéndose con la edad planos (8-20 mm diám.), a veces con una leve depresión central, volviéndose entonces de color gamuza claro, sin estrías, pero con frecuencia con hendeduras radiales; el velo al principio forma una pequeña cortina denticulada, blanca al borde, pero no tarda en desaparecer y sólo deja los anillos delgados y prominentes del estípite; las laminillas, membranosas, tupidas, casi secas al principio, son ahumadas pero pronto se vuelven negras, y sólo conservan su filo entero blanco; los estípites, derechos, cilíndricos (25-40 mm long. × 2-2, 5 mm diám.), son blancos, lisos, huecos al interior y ostentan hacia su mitad una ligera hinchazón (3, 5-5 mm diám.), netamente limitada al exterior por una o dos líneas salientes, como si estuviese allí articulado; la base del estípite es poco o nada engrosada y adhiere al substrato por muy escasas hebrillas miceliares, blancas, radiantes; la carne es toda blanca, inalterable y muy poco jugosa, fibrosa y bastante tenaz la del estípite; los basidios son bien acachiporrados, obtusos (20-25 × 8-10 μ), de dos a cuatro cortos esterigmas; los cistidios son casi en forma de bizcochuelos, es decir, cilíndricos, con ligero enangostamiento al tercio superior e inferior, redondeados y obtusos en ambos extremos (40 × 10-15 μ), incoloros, y sólo se observan en el borde de las laminillas; las esporas son elipsoideas, lo más a menudo inequilaterales, abarquichueladas, por lo común redondeadas en ambas puntas (9-12 × 4-5 μ), con uno o dos vacuolos internos, lisas, de color pardinegro transparente.

126. **Psilocybe squalens** Fr. = Fr., *Icon. hymen.*, tab. 137, nº 2. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1054.

Hab. En tierra humífera, gorda, al borde de los campos cultivados, cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los numerosos ejemplares hallados son bastante variables en cuanto al tamaño y color, pero responden bastante bien en los de-



Coprinus comatus Fr.

más caracteres con las figuras publicadas por E. Fries, *loc. cit.*; las laminillas y basidios son normales; no hay cistidios; las esporas, más o menos elipsoideas y redondeadas en las extremidades (6-8 × 4-5 μ), llevan un grueso vacuolo interno, son lisas, de color pardinegro subido y transparentes.

127. **Coprinus comatus** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1079. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 165.

Hab. Frecuente tanto de verano como de invierno en los parques y

quintas en los alrededores de La Plata y de Buenos Aires, desde 1880 hasta la fecha.

Obs. Aparece improvisadamente después de cortas lluvias en colonias más o menos numerosas y puede alcanzar tamaño y peso notable; es especie perfectamente comestible y sabrosa cuando joven, habiéndola yo mismo comido toda vez que la hallé en cierta cantidad.



Coprinus columellifer Speg., form. juvenilis

128. **Coprinus columellifer** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 7. — Id., *Myc. arg.*, nº 254.

Hab. No es raro sobre los montones de hojas caídas y mezcladas con bostas, especialmente después de las lluvias primaverales de marzo y abril.

Obs. Esta especie sin duda alguna es diferente de la anterior pero tan próxima que estuve largo tiempo en duda si considerarla como simple forma o variedad de la misma. Doy pues, aquí las fotografías de sus varios estados de evolución para que los colegas puedan apreciar las diferencias de caracteres. Es también comestible cuando muy joven pero menos carnosa.

129. **Coprinus edulis** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 174.

Hab. Sobre maderas podridas, enterradas especialmente a lo largo

de los caminos rurales, cerca del Carmen de Patagones, abril 1917 (leg. Ing. P. Bovet).

Obs. Los ejemplares recibidos, conservados en formol, concuerdan exactamente con el tipo platense, pero en ellos he hallado ciertos detalles microscópicos nunca observados antes; las laminillas juveniles ofrecen numerosos puntos transparentes que resultan ser glandulillas internas, globosas (20-25 μ diám.), con membrana bastante espesa, lisa; además, entre las fibras de los tejidos he



Coprinus columellifer Speg., form. adulta

observado hifas normales (2-3 μ diám.), terminadas bruscamente en una cadenita de tres a cuatro células incoloras sobrepuestas, las inferiores menores (4-5 μ diám.), las superiores paulatinamente mayores (5-8 μ diám.), rematadas por una terminal cilíndrica, flexuosa (20 × 6-7 μ); los basidios, acachiporrados (22-24 × 6-7 μ), son normales, acompañados de cistidios apenas un poco mayores (30 × 10-12 μ), terminados en punta cónica más o menos aguda.

Según referencias de personas serias, esta especie sería bastante frecuente y consumida en la alimentación en cantidad, en los alrededores del pueblo de Quequén.

130. **Coprinus fuscescens** (Schff.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1083.
Hab. Sobre las raíces muertas de viejos troncos de *Melia azedarach*, en el parque de La Plata, mayo 1917.
Obs. No he hallado cistidios; las esporas son elipsoideas (7-8 × 4 μ), más o menos inequilaterales, redondeadas en ambos extremos, lisas, de color castaño negro, transparentes.

131. **Coprinus picaceus** (Bull.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1085. — Speg., *Myc. arg.*, nº 1242.



Coprinus picaceus (Bull.) Fr.

Hab. En el parque de La Plata al pie de un viejo *Eucalyptus globulus*, junio 1923.
Obs. Los nuevos ejemplares hallados superan casi del doble los catamarqueños, pero conservan muy bien todos sus caracteres tanto macro como microscópicos.

132. **Coprinus sphaerophorus** Speg. (n. sp.).
Diag. Pelliculosus, micaceus, parvus, solitarius; pileo ovato-campanulato, obtuso, centro isabellino globulis majusculis punctulatis adspersus, ambitu cinerascente hyphis repentibus anastomosantibusque commixtis vestito, lamellis confertissimis albis dein nigris, stípite cylindrico erecto candido fistuloso, basi abrupte bulbosulo, bulbo superne annulatim ciliato-marginato; basidiis normalibus; cystidiis nullis; sporis ellipsoideis mediocribus

utrinque rotundatis deorsum inaequilateraliter apiculatis, laevibus subopace fuligineis.

Hab. Sobre la tierra, muy gorda, entre las gramas, cerca de la base de troncos, en el parque de La Plata, mayo 1916.

Obs. Especie muy vecina al *Coprinus micaceus* (Bull.) Fr. distinta por la base del estípite anillado-pestañosa, por la carencia de cistidios y por la forma diferente de las esporas. Los individuos nacen solitarios o bien separados en pequeños grupos; el sombrero es ovalado campanulado (12-15 mm alt. y diám.), con el centro liso, de color avellana, y revestido de un polvito brillante más o menos tupido, en el borde de color ceniciento y con la superficie cubierta de un vello recostado como tela de araña; a la madurez el sombrero se abre rápidamente (25-35 mm diám.) y se licúa pronto: las laminillas, numerosas, tupidas, membranosas, angostas (2-2, 5 mm lat.), al principio son blancas, pero pronto toman coloración negra y al final se licúan; el pie en la juventud es cilíndrico, al principio corto y casi relleno (20-30 mm long. × 2, 5-3, 5 mm diám.), a la madurez se alarga de improviso y se vuelve anchamente hueco (45-60 mm long. × 3-5 mm diám.), fibroso, frágil, al exterior siempre liso y blanco, sin columela al interior, ofreciendo una base bulbosa (6-10 mm long. × 6-8 mm diám.), trasovada, cuya parte superior está limitada por un burlete pestañoso (lugar en donde se separó el sombrero en la juventud), enderezadas, delgadas, rígidas; los basidios son acachiporrados (20-22 × 5 μ), normales; no hay cistidios; las esporas son elipsoideas, ligeramente ovaladas e inequilaterales, redondeadas en los extremos (10-12 × 6-8 μ), con un apículo basal lateral y excéntrico. El polvo brillante del sombrero está formado de gruesas células, libres, incoloras, globosas (50-60 μ diám.), de pared muy delgada y salpicada de pequeñas y ralas papilas; las hifas de la vellosidad del sombrero son subtoruloso-cilíndricas (100-500 × 8-10 μ), anastomosantes, con numerosos vacuolos internos y sin tabiques.

No me admiraría que esta especie resultara sinónimo de alguna de las muchas especies tan delicadas y fugaces de este género, por estar la mayor parte de ellas muy incompletamente descritas.

133. **Coprinus truncorum** (Schff.) Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1092. Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 9. — Id., *Fung. fueg.*, nº 40. — Id., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 169.

Hab. En gran abundancia sobre un raigón muerto y podrido de *Morus alba* en el parque de La Plata, mayo 1924.

Obs. Los ejemplares platenses se diferenciaban de los de otras localidades por el sombrero, cuando joven, mucho más globuloso; las hormigas podadoras lo desmenuzaban con fruición y lo acarreaban a sus cuevas.

134. **Paneolus campanulatus** L. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1121.

Hab. Sobre la tierra muy abonada, en el parque de La Plata, mayo 1919, y cerca de Montevideo, abril 1923.

Obs. Los caracteres macroscópicos son idénticos en los individuos



Coprinus truncorum (Schff.) Fr.

europeos y americanos, pero ningún autor, a lo menos que yo lo sepa, ha mencionado los curiosos cistidios que posee esta especie. Los basidios son acachiporrados ($25 \times 10\ \mu$), algo enangostados en su parte mediana, coronados por tres o cuatro esterigmas delgados y agudos; los cistidios recuerdan los del *Hypholoma appendiculatum* Bull., pues tienen forma de mano de almirez *(pistillum)*, engrosados en ambos extremos, especialmente en el inferior que termina en cuña, mientras el engrosamiento superior es redondeado y obtuso, separado por un tabique transversal, ofreciendo por lo tanto una silueta faloidea; las esporas son elíptico-limoniformes ($14 \times 9\ \mu$), con los pezoncillos apicales bastante agudos, lisas, negras y opacas.

135. **Paneolus papilionaceus** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 1122. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 162.

Hab. Muy abundante sobre los residuos de frigorífico a lo largo del talud del ferrocarril entre Tolosa y la Ensenada, marzo 1920.

Obs. Los individuos criaban muy numerosos pero siempre bien separados unos de otros; los basidios eran normales (22-24 × 7-8 μ) acachiporrados; no he visto cistidios; las esporas elipsoideas (16-20 × 7-9 μ) negras, lisas, opacas.



Paneolus papilionaceus Fr.

136. **Anellaria separata** (L.) Krst. — Sacc., *Syll. fung.*, V, pag. 1125. — Speg., *Fung. ar. pug.*, IV, n°. 16. — Id., *Fung. pat.*, n° 23.

Hab. Sobre viejas bostas podridas de vaca cerca de la Ensenada. La Plata, julio 1918.

Obs. Esta especie parece no muy abundante; lleva basidios bastante grandes acachiporrados (28-32 × 10-14 μ) con esterigmas relativamente pequeños; no he visto cistidios; las esporas son elíptico-subglobosas, lo más a menudo apiculadas en los extremos y por lo tanto limoniformes, grandes (16-22 × 10-15 μ), negras, opacas y lisas.

137. **Psathyrella asperella** Quél. & Schlt.? — Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1130.

Hab. Sobre ramitas y hojas acumuladas y semipodridas de *Quercus sessiliflora,* en el parque de La Plata, abril 1918.

Obs. Los individuos muy delicados y efímeros que denuncio con este nombre corresponden bien a la descripción del *l. c.;* los basidios son acachiporrados (18-20 × 5-6 μ), normales; no existen cistidios; las esporas, elipsoideas o ligeramente ovaladas, obtu-



Anellaria separata (L.) Krst.

sas en ambos extremos (8-10 × 4-5 μ), son de color café, lisas y muy transparentes.

138. **Psathyrella hiascens** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, V, pág. 1129.

Hab. Sobre fragmentos de madera podrida, en el parque del Prado, cerca de Montevideo, mayo 1914, y en los bordes de una media barrica con tierra y plantas, en mi jardín, La Plata, octubre 1924.

Obs. Los ejemplares de ambas proveniencias corresponden bien al tipo europeo, sólo apartándose a veces algo por ser agrupados en

haces de dos o tres individuos, y entonces resultando ligeramente entresoldados en la extremidad basal. La pruinosidad que adorna el sombrero está formada por pelillos de base estipitiforme delgada, terminados por una enorme cabezuela muy variable de forma (globosa, botuliforme o podomorfa) 30-75 × 20-30 μ), incolora, lisa, de membrana muy delgada; los basidios son claviformes (20-35 × 9-10 μ), incoloros, terminados por tres o cuatro esterigmas delgados y bastante cortos; las esporas son ovaladas (12-16 × 7-8 μ), redondeadas en ambos extremos, a veces con dos núcleos internos, lisas, de color castaño con ligero matiz bien marcado violeta, lisas y opacas.

139. **Psathyrella platensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 161.

Hab. No es rara en el césped de gramíneas del parque Saavedra de La Plata, febrero 1918 y abril 1921.

Obs. Especie que por su aspecto se acerca muchísimo a la *Psath. prona* Fr. y que además tiene cierto viso de *Paneolus;* el sombrero por lo común es obtusamente redondeado, pero en algunos individuos aparece levemente apezonado; las laminillas, tupidas, muy negras, sin marmoraciones, tienen el filo entero y siempre blanco; los basidios son acachiporrados (22-25 × 10 μ), ahumados, con tres o cuatro cortos esterigmas; los cistidios son fialiformes, con la parte inferior trasovada (30 × 18 μ), que bruscamente se prolonga en una cúspide más obscura, cilíndrica (16-18 × 3-4 μ), obtusa en la punta y que a veces suele ofrecer alguna incrustación; las esporas, elíptico-limoniformes (14 × 10-12 μ), tienen lo más a menudo la extremidad inferior más obtusa y con el pezoncillo menos desarrollado, siendo lisas, de color negro y casi opacas.

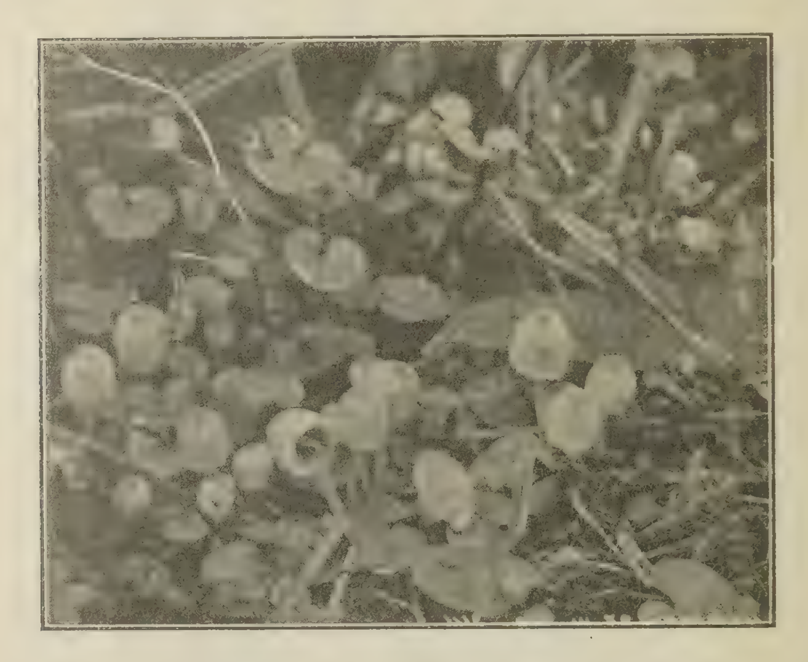
140. **Psathyrella subdisseminata** Speg (n. sp.).

Diag. Species *Psathyrellae disseminatae* Prs. habitu, fabrica et magnitudine simillima, lamellis tamen cystidiis plane deficientibus distincta.

Hab. En las tinas de plantas cultivadas en el jardín de mi casa en La Plata, junio 1918, y en los cañaverales de Tucumán, febrero 1920 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. Especie que yo anteriormente he siempre confundido con la *Psath. disseminata* Prs. por sus caracteres macroscópicos, de la cual sin embargo se aparta por sus laminillas, que carecen en absoluto de cistidios, y tal vez porque se cría en manojos menos tupidos. Los individuos, delicados y temblorosos, alcanzan una estatura hasta de 50 mm; su sombrero, campanulado (50-15 mm

diám.), superiormente obtuso, liso y de color isabelino, a veces más o menos ceniciento, semitransparente, recorrido por 35 a 40 surquitos radiantes, ligeramente pulverulento en la juventud; las laminillas, membranosas, delgadas, tupidas, bastante anchas (2 mm lat.), son al principio grises, después negras, sin jaspeos y con el borde del mismo color; los estípites son cilíndricos, dere-



Psathyrella subdisseminata Speg.

chos, huecos, blanco-cenicientos, semitransparentes, suaves y ligeramente engrosados desde el ápice (1, 5-2 mm diám.) hasta la base (3-3, 5 mm diám.), pubescentes en el tercio inferior y arraigados por un micelio tupido, estuposo, blanco sucio, irregularmente radiante; los basidios son acachiporrados (20-25 $\times$ 7-8 μ), normales, con dos a cuatro esterigmas muy cortos y agudos; no hay absolutamente cistidios; las esporas son elipsoideas, no muy obtusas en los extremos (7-9 $\times$ 3, 5-6 μ), de color casi negro, lisas y transparentes.

ÍNDICE DE LAS AGARICACEAS

II

POLYPORACEAE

1. **Boletus Bruchi** Speg. (n. sp.).

Diag. Mediocris, solitarius v. parce gregarius; pileo primo subhemisphaerico, serius convexo-applanato, glabro, viscoso, ambitu isabellino laevi, medio umbrino brevi v. saepe jam e prima aetate reticulatim rimuloso; stipite conoideo crassiusculo abbreviato carnoso farcto, inferne pileo concolore, superne sensim pallescenti-flavescente, laevi glabro; hymenio sordide flavo-virescente e tubulis flaccidis parvis v. mediocribus dense constipatis, ore rotundato-anguloso, dissepimentis tenuibus constituto, ab hymeniophoro facile separabile, stipite contiguo sed libero ac non decurrente; carne flocculosa primo flava serius flavido-virescente, subsectione immutabili; sporis subglobosis parvis laevibus chlorinis.

Hab. En las lomas cerca de Alta Gracia, Córdoba, febrero, 1918 (leg. Dr. C. Bruch).

Obs. Esta especie es muy próxima a la que yo he descrito como *Boletus tropicus* Rick (Myc. arg. nº 256), de la cual se aparta especialmente por el sombrero, que desde temprano se adorna en su parte central superior de un característico retículo de pequeñas hendeduras, por su carne amarilla y por el pie más corto y grueso; tal vez que no sea sino una simple variedad oreófila del mismo. Los ejemplares estudiados en fresco ofrecían sombreros al principio semiesféricos (40-60 mm diám.), con bordes enteros encorvados hacia adentro y desprovisto totalmente de todo rastro de cortina, volviéndose más tarde convexo-planos (80-140 mm diám.), con bordes extendidos agudos enteros más o menos ondulados; la superficie del sombrero es lisa lampiña, en la periferia de color gemuza con matiz algo verdoso, al centro de color cuero, más o menos subido, y con la edad generalmente adornado de un retículo de hendeduras más o menos profundas, que dejan en descubierto la carne subyacente; el espesor del sombrero varía de 10 a 20 mm y su carne bastante fofa casi sin jugo es blanca en la juventud, inalterable, pero con la edad de color amarillo pálido y continua con la del estípite; el estípite es corto y grueso, conoideo, casi en forma de huevo (50-100 mm long. × 35-55 mm diám.) rígido, bastante duro y compacto, relleno, al exterior de color cuero en la base, va palideciendo debajo del sombrero hasta volverse amarillento más o menos marcado, de superficie lisa, sin reticulaciones ni papilas, con algunas pocas estrías muy finas longitudinales; el himenio se halla formado por una densa capa de tubitos (10-15 mm long. en la parte posterior, que se van acortando paulatinamente hacia el borde), verticales flácidos blandos con boquita redondeado-polígona (más o menos de 0,5 mm diám.), de filo entero, a veces algo ondulado, con paredes delgadas y rectas, sin abolladuras ni comunicaciones transversales, de color verdoso, pálido en la juventud, casi oliváceo con la edad; las esporas son ovaladas o casi globosas (6-9 × 5-6 μ), de color rojizo o verdoso pálido, lisas, con episporio delgado y grueso núcleo central. El olor del hongo fresco es agradable y su sabor también, aunque deja la garganta algo amarga al fondo.

2. **Boletus tropicus** Rick. — Sacc., *Syll. fung.*, XXI, pag. 238. — Rick in *Broteria,* VI (1907), tab. VI, fig. 2.

Hab. En los claros de la selva y rocados cerca de Orán, Salta, marzo 1905, y Santa Ana, Fracrán y Barracón, Misiones, febrero y marzo 1907.

Obs. Agregaré aquí la descripción hecha en vivo sobre los ejemplares recolectados en Fracrán: Mollis, subspongiosus, epelliculo-

sus; pileus plano-hemisphaericus, e flavescenti testaceus, laevis glaber vix viscosulus, centro leniter depressus; caro alba, v. senescendo subflavescens, floccoso-spongiosa acquosa, in sectione hinc inde virescens, cum illa stipitis continua; stipes subcylindraceus farctus, extus testaceus laevis; hymenium a stipite separatum grosse tubulosum e flavo viride, sub sectione virescens, ab hymeniophoro facillime integrum secedens.

3. **Daedalea quercina** (L.) Prs. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 370.

Hab. Sobre viejas vigas trabajadas cerca de Mocoreta. Entre Ríos, noviembre 1881 (leg. Sr. José Cisneros).

Obs. Como este hongo había sido hallado sobre maderas elaboradas de procedencia europea, he demorado hasta la fecha antes de atreverme a citarla entre los hongos argentinos.

4. **Daedalea unicolor** (Bull.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 277.

Hab. Sobre viejos raigones semimuertos de *Salix babylonica,* en la localidad llamada Palo Blanco, cerca de La Plata, marzo 1922.

Obs. Los ejemplares hallados en parte eran *merismoideo effusi* y en parte *porioidei,* expidiendo todos un olor peculiar bastante intenso; las esporas eran elípticas (5-6 $\times$ 3 μ), lisas e incoloras.

5. **Favolus brasiliensis** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 394 — *Favolus alutaceus* Brk. & Mntgn., Sacc., *loc. cit.*, pág. 400 — *Favolus flaccidus* Fr., Sacc., *loc. cit.,* pág. 400.

Hab. Sobre ramas caídas y semipodridas cerca de Posadas, Misiones, febrero 1919, y en Jujuy, julio 1924 (Dra. J. Petrocchi).

Obs. Especie que sólo se diferencia del *Favolus giganteus* Mntgn., por tener el filo de los alvéolos siempre entero.

6. **Favolus Bresadolianus** Speg. (n. sp.) — *Favolus princeps* Speg. (non B. & C.), *Fung. guar. n. v. cr.,* nº 17.

Hab. Sobre un viejo tronco podrido cerca de Guarapí, año 1880 (Balansa, nº 3342).

Obs. El Reverendo Bresadola, en su carta del 15 de noviembre de 1919, me comunica que se hallaba en posesión de un ejemplar de esta especie, pero que no había podido identificarla con ninguna otra conocida, por lo cual se inclinaba a considerarla como tipo nuevo; aceptando, pues, la idea del eminente especialista, me permito dedicar dicha especie al mismo, haciéndole servir de diagnóstico la descripción detallada que he publicado en los *Fungi guaranitici novi v. critici,* número 17.

7. **Favolus giganteus** Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 394. — *Favolus fimbriatus* Speg., *Fung. guar. pug.*, I, nº 60. — *Favolus fissus* Lev., Sacc., *loc. cit.*, pág. 391.

Hab. Bastante frecuente sobre ramas muertas en los bosques cerca de Santa Ana, Misiones, octubre 1918 y febrero 1919.

Obs. Estas dos especies son muy próximas y se diferencian casi tan sólo porque el *Favolus brasiliensis* Fr. ostenta el filo de las paredes de los alvéolos entero, mientras ésta lo tiene fimbriado.

8. **Favolus megaloporus** (Mntgn.) Bresad. = *Favolus princeps* B & C., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 399. — *Favolus Balansae* Speg., *Fung. nonnll. Parag. et Fueg.*, nº 5, *Revue Mycol.*, abril 1889.

Hab. Sobre gruesas ramas de árboles en los bosques cerca de Guarapí, año 1884 (Balansa, sin número, envió el profesor Hariot).

Obs. Comparando las descripciones del *Polyporus megaloporus* Mntgn. y del *Favolus princeps* Brk. & C. es imposible sospechar que se trate de una misma unidad específica y esto se puede tan sólo admitir bajo la responsabilidad del Reverendo Bresadola, que tuvo la oportunidad de ver y comparar los dos tipos, habilitándolo para resolver un caso de sinonimia tan heterogéneo. El *Favolus Balansae* Speg. no es más que una forma de la misma especie más regular y lampiña; los cistidios son simples (25-30 × 6-8 μ), lisos o aculeolados.

9. **Favolus speciosus** Speg. = Speg., *Fung. guar. pug.*, I, nº 59.

Hab. Sobre gruesas ramas caídas y semipodridas cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.

Obs. Los ejemplares misioneros son algo menores que los típicos y su color algo más obscuro; tampoco en éstos no pude hallar esporas.

10. **Fomes adamantinus** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 204. — *Polyporus fomentarius* Speg. (non Fr.), *Fung. fueg.*, nº 65 — *Polyporus ignarius* Speg. (non Fr.), *Fung. fueg.*, nº 66.

Hab. Años hace bastante frecuente sobre los troncos de varias especies de Hayas (*Nothofagus* sp.) en los alrededores de Ushuaia y de Amacowaia (Slogget bay), Tierra del Fuego, invierno de 1882.

Obs. Las dos formas fueguinas publicadas en *loc. cit.*, corresponden a la misma especie en diferentes estados de evolución y algo maltratadas por las aguas del mar.

11. **Fomes Auberianus** Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 145.
Hab. Sobre viejos troncos vivientes en los bosques de Jujuy, Salta, Chaco y Misiones, por los años 1890 a la fecha.
Obs. Según el Reverendo Bresadola, esta especie es muy poco diferente del *Fomes ulmarius* Fr., y tal vez que sólo deba considerarse como una variedad *robusta* del mismo. No he hallado esporas.

12. **Fomes betulinus** (Bull.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 139. — *Polyporus eucalyptorum* Fr., Sacc., *loc. cit.*, pág. 141. — *Polyporus spermolepidis* Pat., Sacc., *loc. cit.*, XVI, pág. 147.
Hab. Sobre un viejo tronco de *Nothofagus procera*, cerca del lago Nahuel-huapí, enero 1898.
Obs. El ejemplar argentino es algo viejo y de gran tamaño, pero no se diferencia en absoluto de los típicos europeos.

13. **Fomes bistratosus** Brk. = Sacc. *Syll. fung.*, VI, pág. 207.
Hab. Sobre viejos palos semipodridos en las huertas, cerca de La Plata, inviernos de 1915 y 1918, y en Tucumán, febrero 1919.
Obs. Especie muy próxima al *Fomes lividus* Klkbr., del cual se reconoce por temer el himenio siempre de color ferrugíneo y la boca de los tubitos himeniales mucho menores; las esporas son globosas (4 μ diám.), lisas, de color ferrugíneo pálido.

14. **Fomes fasciatus** (Sw.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, pág. 200.
Hab. Sobre un muy viejo tronco aún vivo cerca de San Pedro, Misiones, febrero 1907, y de Cedro (*Cedrela* sp.) en el monte Anconquija, entre Tucumán y Catamarca, veranos de 1918 y 1919.
Obs. A pesar de ser los ejemplares recolectados vivos y sanos no he podido comprobar con seguridad la forma y tamaño de sus esporas; en los tubitos himeniales no existen cerdillas, y en ellos he observado corpúsculos globosos (4-5 μ diám.) con un gran núcleo interno, lisos, casi incoloros, que sospecho de origen heterogéneo; las hifas son algo ondeadas (5-6 μ diám.), con luz interna mayor que el espesor de sus paredes, de color ferrugíneo subido. Los ejemplares misioneros estaban todos atacados por las larvas de un lepidóptero, que fabrica en la cara inferior del himenios largos canutos de tejidos sedeños blandos, y generalmente agrupados paralelos y verticalmente (20 mm long. × 5-6 mm diám.).

15. **Fomes fastuosus** Lév. 232 = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 172.
Hab. Sobre una rama caída y semipodrida en el bosque, cerca de Santa Ana, julio 1919.

Obs. Esta especie me fué determinada por el Rev. Bresadola, y resulta totalmente diferente de la que publiqué con este nombre, en *Reliquiae mycologicae tropicae,* bajo el número 120, que resultó ser tan sólo una de las muchas formas aberrantes del *Fomes gilvus.*

16. **Fomes fruticum** (B. & C.) Speg. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 130.

Hab. Sobre las ramitas vivas de Chalchal *(Allophylus edulis)* y de Guayabos *(Psidii* sp. pl.) silvestres y cultivados, en Tucumán, febrero 1895, y en Misiones, marzo 1907.

Obs. Este honguito, curioso en la juventud, tiene forma de campanilla o de sombrero chino y está adherido por su dorso afelpado y con surquillos concéntricos al substrato, ostentando color ocráceo y aspecto de *Polystictus;* con la edad este sombrero se hace muy espeso (10-25 mm esp.) y casi amorfo, con textura fibrosa muy fofa (casi esponjosa), y creciendo en tamaño abraza lateralmente el tallo *(perfoliatus);* el himenio, mucho más claro que el sombrero está formado por tubitos cortos de boquita pequeña redondeado-angulosa (100-120 μ diám.), separados por tabiques mucho más delgados, de filo entero; las esporas son elipsoideas (4 × 3 μ), a veces casi globosas, poco o nada inequilaterales, lisas incoloras o muy levemente verdosas.

17. **Fomes gilvus** (Schw.) Sacc. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 121.

Hab. Sumamente común y abundante sobre troncos casi muertos o muertos de toda clase de árboles (Robles, Eucaliptus, Talas, Paraísos, Álamos, Sauces etc.) en toda la Argentina, el Uruguay, el Paraguay y el Brasil, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. Esta especie es realmente polimorfa, ofreciendo un notable número de formas que extravían a los micólogos y incitan a la fabricación de sendos sinónimos; hasta que no se edite una buena monografía de las poliporáceas y se fijen definitivamente las bases y los límites de las diferentes especies, tendremos siempre que lamentar confusiones insalvables, pero eso no se evitará con la publicación verdaderamente ridículas de fototipías, que no resuelven nada, sino en acertadas investigaciones histológicas que proporcionen caracteres casi matemáticos.

Los caracteres de los ejemplares argentinos que yo considero como típicos son los siguientes:

Sombreros agrupados imbricados dimidiados convexo-planos, bastante espesos, de color fulvo más o menos subido, lampiños o levemente pubescentes, lisos o irregularmente nudosos, lo más a menudo con una faja marginal algo engrosada, obtusa, rojo-fulva;

carne compacta corchosa o casi leñosa más o menos de color naranjado ocráceo; himenio limitado por una zona marginal estéril, más o menos ancha, plano o ligeramente cóncavo, en la juventud gris-avellana, más tarde ferrugínea, formado por poros pequeños angulosos (200-300 μ diám.), a veces irregulares, de paredes delgadas y filo entero; las hifas himeniales son simples, delgadas, (2-3 μ diám.) fulvas; existen cerdillas himeniales, por lo general bastante escasas, conoideas (15-20 × 6-7 μ), bastante agudas, lisas fulvas; los basidios son clavuliformes (12-15 × 3-4 μ) hialinos, con 2 a 3 esterigmas mediocres; las esporas subovaladas (5-7 × 3,5-5 μ), son lisas e incoloras.

Las formas que yo he publicado como *Polyporus salicinus,* el cual no existe en Sud América, son formas aberrantes de esta misma especie que recuerdan macroscópicamente ese tipo europeo.

18. **Fomes lividus** Klkbr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 206.

Hab. Muy común sobre los palos de los viñedos encatrados, en las provincias de Mendoza, San Juan, Catamarca y Salta, por los años 1895 hasta hoy en día.

Obs. Especie siempre resupinada y efusa que se cría especialmente en la cara inferior, que mira hacia tierra, de los tijerones de los catres que lo más a menudo son o de álamo o de algarrobo; recuerda muchísimo al *Fomes bistratosus* Brk.; las esporas son elípticas (4 × 3 μ), lisas e incoloras.

19. **Fomes lignosus** Klot. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 146. — *Polyporus diffusus* Fr., Sacc., *loc. cit.*, pág. 124. — *Polyporus Kamphöveneri* Fr. Sacc., *loc. cit.*, pág. 201.

Hab. Sobre ramas caídas semipodridas en los alrededores de Santa Ana, Misiones, julio 1919.

Obs. Los ejemplares misioneros, según el Rev. Bresadola, responden exactamente al tipo, y difícilmente se pueden separar del *Fomes ulmarius,* aunque ofrezcan caracteres macroscópicos aparentemente definidos y marcados; los sombreros son correoso-subleñosos semidiscoideos casi en foma de abanico, relativamente delgados (5-10 mm esp.), al dorso de color gamuza, con algunos surquillos concéntricos y muchas arruguitas finas radiantes; la carne es compacta, de color ocre muy pálido; el himenio, en su superficie es pardo-ceniciento (cinereo-umbrino) y al interior ocráceo, con tubitos himeniales cortos (1-4 mm long.), de boca redonda sumamente pequeña (100-125 μ diám.), casi invisible a simple vista; no he visto esporas.

20. **Fomes Pappianus** Bresad. = Sacc., *Syll. fung.*, XIV, pág. 180. — *Fomes ignarius* Speg. (non [L.] Fr.). — *F. fulvus* Speg. (n. Fr.), *Fung. arg. n. v. cr.*, n°s 201 y 202.

Hab. Sobre los viejos troncos carcomidos pero aún vivos, especialmente de *Vachellia lutea*, en Córdoba, enero 1901, en Tucumán, Salta y Catamarca, diciembre 1906, y La Plata, julio 1922.

Obs. Esta especie se acerca mucho al *Fomes rimosus* Brk.; en la juventud se reconoce fácilmente por ostentar una ancha zona dorso-marginal pubescente casi aterciopelada, la cual ofrece la particularidad de ser densamente reticulado-puntuada, simulando casi una prolongación del himenio; los poros himeniales son casi redondos (150-200 μ diám.), muy iguales y separados por tabiques relativamente espesos (100-150 μ esp.) y obtusos; las hifas son rectas, largas y delgadas (4 μ diám.), con luz interna muy reducida; las esporas son ovoideo-subglobosas (6-7,5 × 5,5-6 μ), levemente acuminadas en la parte basal, muy poco inequilaterales, con un grueso núcleo subcentral y episporio liso muy espeso, de color ferrugíneo pálido.

21. **Fomes platincola** Speg. (n. sp.).

Diag. Resupinatus latissime innato-effusus, crustaceus, tenuis rigidus, matrici arctissime adhaerens, e carneo testaceus margine praecipue sensim et diffuse melleo-sublutescens; caro fere ulla stratosa testaceo-ferruginea; tubuli perconstipatis recti v. obliqui breves, ore rotundi pusilli primo subflavescentes, dein carnei, postremo testacei, dissepimentis pro ratione crassiusculis acie integris separati; sporae globosae parvae, laeves, saepius 1-nucleatae, hyalinae.

Hab. Sobre un viejo tronco vivo y en parte descascarado de *Tamarix africana,* en el parque de La Plata, por los años 1916 hasta la fecha.

Obs. Este hongo reviste totalmente la cara descascarada vuelta al norte del tronco hospitalario, teniendo el aspecto de una costra continua íntimamente adherida a la superficie de la madera, sobre la cual se amolda, midiendo un largo longitudinal de más de un metro de largo por 5 a 20 centímetros de ancho; esta costra al principio es muy delgada (0,5 mm esp.), de color amarillento o de miel, ofreciéndose hacia los bordes o en las depresiones manchas de un tinte carnecino algo ceniciento o glauco. En el segundo año esta costra se hace algo más espesa y el color amarillento se limita tan sólo a las partes marginales, mientras las demás partes toman un tinte ladrillo casi rojo, conservando un ligero matiz carnecino o ceniciento en las depresiones, y toda la super-

ficie ofrece entonces las perforaciones muy numerosas, tupidas, apretadas, y pequeñas (100-150 μ diám.), en parte redondas y en parte elípticas por decurrencia, separadas por tabiques de filo espeso, agudo, entero; cortando verticalmente la costra se observa que al principio está formada por una sola capa (0,5 mm esp.), más tarde (II y III año) ofrece un espesor mucho mayor (2-5 mm esp.), hallándose entonces formada de 5 a 6 capas sobrepuestas, las unas más angostas, homogéneas y compactas, testáceas, alternadas con las otras más anchas, constituídas por túbulos himeniales obstruídos por una substancia más clara ocrácea; en la cavidad de los túbulos himeniales supremos o externos se observa gran número de pequeñas esporas globosas (5-6 μ diám.). con un gran núcleo más o menos excéntrico, lisas y de color rojo muy pálido.

Este hongo cuando vivo es bastante blando, pero jamás carnoso ni jugoso, secándose se hace correoso-subleñoso y toma entonces coloración fulva; carece siempre en absoluto de cerdillas himeniales y aunque tenga cierta afinidad con el *Fomes lividus* Klkbr. y el *Fomes bistratosus* B. & C., se aparta de ambos por su coloración y la exigüidad de los poros himeniales.

22. **Fomes rhabarbarinus** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 164. — *Fomes senex* Mntgn. & Brk., Sacc., *loc. cit.*, pág. 164. — *Fomes calcitratus* Speg. (non Brk. & Br.), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 205. — *Fomes rhytiphloeus* Speg. (non Mntgn.), *Fung. arg., n. v. cr.*, nº 200.

Hab. Sobre troncos caídos en descomposición, cerca de Formosa, Chaco, julio 1881, en Tucumán, enero 1895, y en Salta, marzo 1906.

Obs. Las sinonimias apuntadas arriba me fueron comunicadas por el Reverendo Bresadola, y considerando la competencia y escrupulosidad del mismo, hay que aceptarlas lisamente; la única observación que me permito es de que el ejemplar de los Fungi Cubenses Wrightiani nº 264, que existe en mi herbario con el nombre de *Fomes calcitratus* Brk. & Br., aunque posea esporas subglobosas (4-5 μ diám.), lisas y amarillentas, carece en absoluto de cerdillas himeniales y también de gastero-sporas.

23. **Fomes rimosus** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 181. — *Pyropolyporus robiniae* Murrill, Sacc., *Syll. fung.*, XVII, pág. 117.

Hab. Sobre troncos aún vivos, indeterminados, en Catamarca, diciembre 1909, en Jujuy, agosto 1918, y sobre los de *Ocotea acutifolia*, en Punta Lara, cerca de La Plata, octubre 1921.

Obs. La superficie dorsal del sombrero es de color tierra, de sombra, con el borde ferrugíneo; la carne y el himenio son ferrugíneos; los poros himeniales ostentan boquita redondeado-angulosa (200-250 μ diám.) y se hallan separados por tabiques bastante espesos (100-200 μ esp.); faltan en absoluto las cerdillas himeniales; las esporas son globosas u ovoideas (6-8 × 5-7 μ diám.), con episporio delgado, liso, de color ferrugíneo.

24. **Fomes salicinus** (Prs.) Fr. = *Syll. fung.,* VI, pág. 184.

Hab. Sobre viejos troncos semimuertos de *Salix* sp., en los alrededores de Montevideo, junio 1918 (Dr. Fl. Felippone).

Obs. Especie que parece realmente rara en la América del Sur; los ejemplares hallados, sin embargo, concuerdan en todos sus ejemplares exactamente con los europeos; no existen cerdillas himeniales; las esporas son casi globosas (4-4, 5 × 4 μ), lisas, casi incoloras o muy levemente amarillentas.

25. **Fomes sclerophyllaceus** Brk. = *Fomes ribis* Speg. (non Schm-Fr.), *Fung. arg. n. v. cr.,* n° 203.

Hab. Sobre viejos troncos semipodridos, por casi todas las provincias (Buenos Aires, Tucumán, Chaco y Misiones), desde el año 1890 hasta hoy en día.

Obs.. Los ejemplares argentinos se apartan de los típicos por el mayor espesor de todas sus partes, y según el Reverendo Bresadola constituyen una forma *crassior;* no existen cerdillas himeniales.

26. **Fomes semitostus** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 200. — *Fomes fraxineus* Speg. (non [Bull.] Fr.), *Fung. arg. n. v. cr.,* n° 198.

Hab. Sobre grandes troncos aún vivos y de pie, en los bosques de Misiones, febrero 1907, y de Jujuy, julio 1916.

27. **Fomes supinus** (Sw.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.,* VI, pág. 205.

Hab. En gruesas ramas muertas pero aún vestidas de su cáscara, en la sierra de Calilegua, Jujuy, octubre 1918.

Obs. Carece en absoluto de cerdas himeniales; las esporas son globosas (4-5 μ diám.), lisas, con un grueso núcleo interno excéntrico, casi incoloras o ligeramente rojizas.

28. **Fomes torulosus** (Prs.) Lév. = Sacc., *Syll. fung.*, XXI, pág. 294.

Hab. Sobre troncos descascarados y caídos, cerca de Santa Ana, Misiones, octubre 1918.

Obs. Esta interesante especie me fué determinada por el Reverendo

Bresadola; los poros himeniales son muy pequeños (50-75 μ diám.), separados por tabiques más espesos, de filo entero y obtuso, formados por hifas delgadas (3-5 μ esp.), levemente onduladas, con luz interna sumamente angosta, ferrugíneas; lo curioso es que los mismos ejemplares ostentan tres clases de corpúsculus, que opino sean esporas :

a) En la superficie de los sombreros una capita muy delgada, cenicienta, de células globosas (3-4 μ diám.), lisas e incoloras (heterogéneas, Penicillium ?);

b) En la parte mediana de los tubos himeniales hallé células ovaladas (5-6 × 3-4 μ), algo inequilaterales, obtusas, lisas, color de miel (basidiosporas);

c) En la parte íntima o basal de los tubitos himeniales, células subglobosas (7-8 μ diám.), con episporio muy espeso, liso y un grueso núcleo interno, de color ferrugíneo subido (gasterosporas).

No existen cerdas himeniales.

29. **Fomes xylochreon** Speg. = Speg., *Fung. arg. pug.*, III, nº 17.

Hab. Sobre viejos troncos casi muertos de *Salix Humboldtiana,* en los alrededores de Buenos Aires, mayo 1880 y julio 1924.

Obs. Por fin, después de tantos años he vuelto a hallar esta linda especie; es muy próxima al *Fomes fraxineus* (Bll.) Fr., de la cual se aparta por sus poros himeniales, muy largos y pluristratosos; además, por la forma y el tamaño de los sombreros ; no posee cerdillas himeniales; sus esporas son globosas (6-8 μ diám.), con episporio bastante fino, liso e incoloras. Según el Reverendo Bresadola es una especie buena bien diferente de las demás afines.

30. **Ganoderma applanatum** (Prs.) Pat. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 176. — *Polyporus chilensis* Speg. (non Lév.), *Fung. arg. n. v. cr.,* nº 15.

Hab. Sobre viejos raigones y troncos muertos o semimuertos de diferentes esencias arbóreas, en La Plata, en Buenos Aires, en Córdoba, en Misiones y en Montevideo, desde el año 1880.

Obs. Especie frecuente que se reconoce por sus sombreros lo más a menudo sésiles, semiorbiculares, planos o levemente convexos, con surcos concéntricos poco marcados, lampiños, opacos, de color tierra de sombra más o menos subido; el borde es por lo común casi tronchado y vertical; el himenio en la juventud es blanquecino, más tarde de color avellana ferrugíneo, formado por tubitos medianamente largos, ferrugíneos en la boca, ceniciento-isabelinos al interior, sin rastro de cerdillas himeniales; las esporas son trasovadas (10-12 × 5-6 μ), lisas, ferrugíneas.

31. **Ganoderma cupreum** (Fr.) Bresad. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 170.

Hab. Sobre un raigón semipodrido de un viejo tronco cortado de *Melia azedarach,* parque de La Plata, inviernos 1915 y 1921.

Obs. Especie que se acerca mucho al *Ganoderma sessile* Murrl., del cual se distingue por ser siempre dimidiado, con falta absoluta de todo rastro de estípite, pero sobre todo por su himenio de color blanco con matiz amarillento verdoso y sus poros mucho más chicos; las esporas son trasovadas, con base tronchada (10-12 × 5-7 μ), lisas o casi lisas, de tinte ferrugíneo pálido.

32. **Ganoderma fornicatum** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 156.

Hab. Sobre los troncos de *Citrus aurantium,* en Buenos Aires, en Entre Ríos y en Tucumán, por los años 1905-1923.

Obs. Esta especie parece peculiar a las Aurantiáceas, a las cuales directa o indirectamente produce serios perjuicios. Las esporas son casi elipsoideas o levemente piriformes (9-11 × 5-6 μ), casi lisas, de color ferrugíneo pálido.

33. **Ganoderma Lorentzianum** Klkbr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 151.

Hab. Sobre los viejos troncos aún vivos, especialmente en su parte basal de *Acacia dealbata,* en La Plata, en Buenos Aires, en Entre Ríos, en Corrientes y también en Montevideo, por los años 1900 hasta hoy en día.

Obs. Especie muy linda y característica, pero sumamente perjudicial para la mencionada especie de *Acacia,* que mata al segundo o tercer año de su ataque; su forma es sumamente variable, pudiéndose hallar individuos ápodos, pleurópodos o mesópodos, resultando en estos últimos casos llevando sombreros cóncavos o más o menos infundibuliformes, de color gamuza, con ancho borde redondeado, obtuso, blanco, e himenio, al principio cándido y más tarde ceniciento; la parte barnizada a veces se extiende a todo el sombrero, otras veces se limita al pie. Las esporas son trasovadas (10-12 × 5-7 μ), lisas o muy levemente onduladas, de color ferrugíneo pálido.

34. **Ganoderma loricatum** (Pers.) = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 194.

Hab. Sobre los viejos raigones cortados de *Gleditschia triacanthos* en el bosque Santa Catalina Buenos Aires, desde 1887 hasta la fecha, y en Jujuy, junio 1923 (Dra. J. Petrocchi).

Obs. Debo al Reverendo Bresadola la exacta determinación de esta especie que yo siempre había considerado como una simple forma del *Ganoderma applanatum* Fr., con el cual tiene tanta semejanza; el himenio en nuestros ejemplares, en la juventud.

es más bien lilacino; las esporas son elíptico-subpiriformes, generalmente tronchadas en la extremidad inferior (8-10 × 5-6 μ), lisas y de color ferrugíneo muy pálido.

35. **Ganoderma lucidum** (Leys.). — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 157.

Hab. Bastante raro pero difundido a todas las provincias templadas y cálidas (Buenos Aires, Córdoba, Tucumán, Chaco, Corrientes y Misiones) de la Argentina, del Uruguay y del Paraguay, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. Los ejemplares platenses ofrecen por lo común una estatura mucho menor de los europeos y casi siempre un estípite relativamente largo y delgado, con éste y toda la superficie del sombrero cubiertos de una fuerte capa de barniz lustroso negro-azabache. Las esporas, abundantes, son trasovadas (10-12 × 5-6 μ), con base claramente tronchada, ondeado-subverrugosas, ferrugíneas.

36. **Ganoderma orbiforme** (Fr.). — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 177.

Hab. Sobre un gran tronco muerto y caído en el bosque, cerca de Formosa, junio 1881.

Obs. Antaño había publicado los ejemplares de esta especie, como *Ganoderma lucidum (Fung. arg. n. v. cr.*, nº 195, pro parte), y debo al Reverendo Bresadola la rectificación de mi error, advirtiéndome que se acercan algo al *Ganoderma lucidum* (Leys.) y también al *Gan. loricatum,* con los cuales hay que ir con prudencia para no confundirlos; las esporas, anchamente trasovadas (10-13 × 9-10 μ), algo aberrantes del tipo normal en los Ganodermas, con episporio espeso (1, 5-2 mm esp.), son levemente ondeadas o ligeramente verrugosas, de color ferrugíneo.

37. **Ganoderma platense** Speg. (n. sp.).

Diag. Majusculum, sessile, dimidiatum, superne convexiusculum v. planiusculum concentrice grosse pluri-sulcatum, opacum v. obsolete interrupteque nitidulum, quandoque in toto v. pro parte isabellino-testaceum v. atro-purpureum, lineolis obliquis saepius contrariis rhombeo-clathratum, margine rotundatum sinuosulum, inferne concaviusculum margine sterili plus minusve lato limitatum, hymenio primo albo, serius isabellino, postremo subtestaceo plano v. scruposo, tubulis hymenialibus substratosis ore minuto rotundo, dissepimentis tenuioribus acie obtusiusculis integris separatis, in prima juventute pubescentia gossypina candida obturatis, per aetatem nudis apertisque efformato tectum: setulae hymeniales nullae; sporae obovatâe sursum obtu-

sae, deorsum cuneatae basique initio rotundatae dein truncatae, episporio tenui non stratoso laevi vestitae, intus grosse 1-guttulatae, pallide chlorino-isabellinae; caro subfomentaria gossypino-flocculosa sed compactiuscula, isabellina, zonis obscurioribus concentricis notata.

Hab. Sobre los raigones vivos de varias clases de árboles, en los bosques ribereños de la provincia de Buenos Aires, por los años 1923 y 1924.

Obs. Especie jamás observada antes que apareció de improviso en 1923 y que desde entonces parece no rara, aunque esporádica no abundante. Los sombreros son muy livianos, siempre sésiles, solitarios o en pequeños grupos, más o menos semiorbiculares o en forma de abanico (15-25 cm diám. transv. × 10-14 cm ancho ant.-post. × 15-40 mm esp.), con la cara superior o dorsal convexa o casi plana marcada por tres a cinco grandes surcos concéntricos, a veces alternados con otros menores o de color diferente y adornados todos de un gran número de lineítas casi radiales, en dos series contrarias, las que entrecruzándose forman un reticulado de mallas romboideas (3-5 mm long. radial × 1-2 mm anch. transv.), más o menos marcadas y aparentes, que constituyen la característica específica más saliente que permite reconocer fácilmente esta especie de todas las demás del mismo género; la coloración de dicha parte dorsal es bastante variable, siendo a veces de color canela más o menos claro, otras veces de un pardo purpúreo subido y por fin irregularmente matizada de ambas; el cutis que cubre dicha parte dorsal en todas partes adhiere con tenacidad a la carne subyacente, siendo membranoso-subcrustáceo muy delgado, en los puntos de tinte claro opaco, en los más obscuros ligeramente lustroso; el borde de los sombreros, más o menos inclinado hacia abajo, está irregularmente almenado, obtuso, a veces algo más claro, a veces del mismo tinte que el general del dorso, ofreciendo por el lado inferior una faja más o menos ancha, lisa y estéril; el himenio cubre casi toda la cara inferior del sombrero, pudiendo ser plano o algo cóncavo, liso o algo irregularmente ondulado, al principio blanco, más tarde isabelino y al final de color ladrillo pálido y sucio; los tubitos himeniales alcanzan a un espesor de 5 a 15 mm, simple o de dos a tres capas sobrepuestas, poco aparentes, ofreciendo boquitas redondas (300 μ diám.), de filo entero más delgado, en la juventud del todo tapada por una ligera pero densa pubescencia algodonosa blanca, más tarde desnuda, destapada y de color isabelino; los tabiques que separan dichos tubitos son delgados (100-150 μ esp.), tienen superficie color canela y carecen en ab-

soluto de cerdillas himeniales; las esporas son trasovadas (12 × 6-8 μ), superiormente redondeadas, posteriormente cuneiformes, al principio con extremidad basal moderadamente aguda, redondeada, más tarde tronchadas, con episporio delgado simple (no pluristratoso), liso, con un grueso núcleo interno, de tinte acanelado o casi verdoso muy pálido. La carne de los sombreros es casi como yesca muy fofa, en la parte basal y debajo de los surcos espesa (15-30 mm esp.), delgada (5-10 mm esp.) en el borde y debajo las depresiones, de color isabelino acanelado, con varias capas más o menos aparentes, concéntricas, de color más subido, umbrinas o testáceas.

38. **Ganoderma sceleton** (Fr.) Bresad. = *Trametes sceleton* Fr., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 353.

Hab. Sobre un viejo tronco aún viviente, en el parque Roca, cerca de Tucumán, abril 1906.

Obs. Especie que tenía en mi herbario clasificada dudosamente y cuya determinación exacta debo al Reverendo Bresadola.

39. **Ganoderma sessile** Murrill — Sacc., *Syll. fung.*, XVII, pág. 122.

Hab. Bastante frecuente en casi todas las provincias más cálidas (Córdoba, Chaco, Tucumán, Corrientes, Salta y Misiones) de la Argentina, sobre troncos enfermos, por los años 1915 hasta la fecha.

Obs. La mayor parte de los ejemplares platenses, contrariamente a lo que expresa el nombre específico, son provistos de un estípite corto y grueso; las esporas son elíptico-trasovadas (10-12 × 5-6 μ), con episporio moderadamente espeso, ondeado-subverrugoso, de color ferrugíneo.

40. **Ganoderma testaceum** Lév. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 161.

Hab. Sobre viejos raigones semipodridos de *Populus alba*, en el parque de La Plata, en los inviernos de 1918 y 1922.

Obs. Especie muy semejante al *Ganoderma applanatum* (Prs.), del cual se podría considerar casi como una forma estipitada. Las esporas son elíptico-trasovadas (10 × 6 μ), de la forma clásica de este género, con episporio relativamente grueso y fuertemente verrugoso, de color ferrugíneo.

41. **Gloeoporus candidus** Speg. = Speg., *Fung. guar. pug.*, I, n. 56. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 403.

Hab. Sobre troncos caídos y descascarados, en los alrededores de Buenos Aires, mayo y julio 1916 y 1920.

Obs. Especie menos frecuente que el *Gloeoporus thelephoroides,* con el cual suele a veces criar sobre el mismo huésped, que a pesar de la opinión de varios eminentes himenomicetólogos me repugna de unificar, aunque podría admitir que fuera una simple variedad, recordando muy bien la descripción de Montagne; sus basidios son claviliformes (12-15 $\times$ 4-5 μ), generalmente con tan sólo dos esterigmas; las esporas son angostamente elípticas (4 $\times$ 1 μ), rectas o inequilaterales, de extremos obtusos, lisas e incoloras.

12. **Gloeoporus rhipidium** (Brk.) Speg. = *Favolus rhipidium* Brk., Sacc., *Syll. fung.,* VI, pág. 397. — Speg., *Myc. arg.,* 257.
Hab. Sobre la cáscara de viejos troncos aún vivos, en el Prado, Montevideo, mayo 1914.

13. **Gloeoporus thelephoroides** (Hook.) Brk. = Sacc., *Syll., fung.,* VI, pág. 284. — *Gloeoporus conchoides* Mntgn., Sacc., *loc. cit.,* pág. 403.
Hab. Bastante frecuente sobre los raigones y troncos muertos y semipodridos, en todas las provincias templadas y cálidas de la Argentina, del Uruguay, del Paraguay y del Brasil, desde el año 1880 a la fecha.
Obs. Especie muy variable que a veces se presenta *resupinato-effusa,* otras veces *reflexa* o *dimidiato-flabellata,* solitaria o agrupada y hasta empizarrada, la que sin embargo puede reconocerse fácilmente por sus himenióforos delgados, tenaces, flexibles cuando húmedos, rígidos y frágiles cuando secos, y sobre todo por el himenio subgelatinoso, de tubitos muy tupidos, cortos, pequeños y de color pizarra más o menos subido.

Como curiosidad agrego aquí comparativamente las descripciones cardinales de esta especie, para que los que se interesan en la micología puedan darse cuenta de la concordancia de las observaciones de los antiguos autores :

Berkeley-Fries

Pileo suberoso duro effuso-reflexo, longitudinaliter rugoso, *fusco-pallescente.*

Margine undulato-lobato.

Poris minimis rotundis planis *fuscis.*

Montagne

Pileo coriaceo tenui lento dimidiato, sessili, convexo inaequabili glabriusculo, *fulvo.*

Margine acuto.

Poris carneis, humectis candidissimis, rotundis minutis superficialibus gelatinosis.

44. **Hexagona variegata** Bkr. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 362. — *Hexagona scutigera* Speg. (non Fr.), *Myc. arg.*, nº 271. — *Hexagona tenuis* Speg. (non Hook.), *Fung. arg. n. v. cr.*, 241. — *Hexagona papyracea* Bkr., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 368.

Hab. Es una especie bastante variable en cuanto a su aspecto y espesor, causa por la cual ha dado lugar a los diferentes sinónimos que se apuntan arriba.

45. **Leucoporus arcularius** (Batsch.) — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 67. — *Polyporus Penningtoni* Speg., *Myc. arg.*, nº 58.

Hab. Hallado hasta ahora una sola vez sobre viejos troncos semipodridos de *Erythrina crista-galli*, en el delta del Paraná, verano 1902 (Dr. S. Pennington).

Obs. El Reverendo Bresadola, después de serias investigaciones, piensa que los ejemplares argentinos no puedan constituir una entidad morfológica aparte y que deben ser considerados tan sólo como una forma exuberante de la especie cuyo nombre encabeza estas líneas.

46. **Leucoporus brumalis** (Prs.) var. *vernalis* Quél. = *Polyporus tucumanensis* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 190.

Hab. Sobre viejos raigones semipodridos, en el parque Roca, Tucumán, abril 1906.

Obs. Los ejemplares argentinos, según el Reverendo Bresadola, se alejarían muy poco de los típicos de esta especie, pero confiesa al mismo tiempo que todos en general son muy próximos y casi inseparables del *Leucoporus similis* Brk.

47. **Leucoporus hirtus** Quél. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 80.

Hab. Sobre viejos troncos carcomidos y semimuertos, en los bosques cerca de Formosa, enero 1901.

Obs. Yo había publicado esta especie con el nombre de *Leucoporus partitus* (Brk.) (Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 260), pero Bresadola, que ha podido comparar los ejemplares míos con los de Berkeley, me escribió que los ejemplares argentinos se apartan del *Polyporus partitus* Brk. por varios caracteres, pero, al contrario, coinciden perfectamente con los del *Leucoporus hirtus* Quél.

48. **Leucoporus similis** Brk. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 69. — *Polyporus diabolicus* Speg., *Fung. Puigg.*, nº 102. — *Polyporus platensis* Speg., *Fung. arg. pug.*, IV, nº 24. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 188.

Hab. No es raro sobre ramas muertas y caída en todas las provincias cálidas de la Argentina, desde 1900 a la fecha.

Obs. Es una especie variable en sumo grado en todas sus partes y de muy difícil limitación con las afines; uno de los caracteres más constantes, pero no siempre, sería el tener el borde superior de los sombreros con cerdillas enderezadas y rígidas; las esporas son elíptico alargadas (6-10 $\times$ 2-3 μ), algo obtusas en el extremo superior y acuminadas en el inferior, lisas e incoloras.

49. **Leucoporus Spegazzinianus** Bresad. = Bresad., *Selecta mycol.*, pág. 22, 1920.

Hab. Sobre ramas muertas y podridas en San Lorenzo, Paraguay, y en Posadas, Misiones, febrero 1919.

Obs. Especie muy próxima al *Leucoporus guyanensis* Mntgn. y al *Favolus melanopus* Mntgn., de los cuales se aparta por el estípite no negro y lampiño.

50. **Leucoporus tricholoma** (Mntgn.) = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 68. — *Polyporus stipitarius* B. & C., Sacc., *loc. cit.*, pág. 71. — *Polyporus gracilis* Kl., Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 191. — *Polyporus Humphreyi* P. Hnn., Sacc., *loc. cit.*, XVI, pág. 144.

Hab. Con relativa frecuencia sobre ramas muertas y caídas cerca de Santa Ana, Misiones, febrero 1907 y de Tucumán, julio 1920.

Obs. Según el Reverendo Bresadola, deben también considerarse como pertenecientes a esta especie los ejemplares que he editado bajo el nombre de *Polyporus gracilis* Klotz (Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 191), recolectados en los alrededores de La Plata.

51. **Phaeocarpus sphaerosporus** Speg. = *Phaeocyphella sphaerospora* Speg., *Mycet. argent.*, nº 296.

Hab. Sobre la corteza de viejos troncos vivos entre musgos y hepáticas en el bosquecillo de la Escuela agrícola de Santa Catalina, cerca de Buenos Aires, octubre 1905.

Obs. El género *Phaeocarpus* Pat. (1887) goza de prioridad sobre mi género *Phaeocyphella* Speg. (1909), por lo cual he debido cambiar la denominación de esta especie.

52. **Phaeoporus luteo-umbrinus** Romell = Romell, *Hymenomycetes austro-americani* (1901), pág. 27, tab. III, fig. 45.

Hab. Sobre viejos troncos carcomidos en los bosques cerca de Formosa y de Tucumán, en los años 1881 y 1919 respectivamente.

Obs. A esta especie deben también referirse los ejemplares publi-

cados por mí, equivocadamente, con el nombre de *Polyporus plebejus* Brk., bajo el número 192 de mis *Fungi argentini novi v. critici*.

53. **Phylloporus platensis** Speg. (n. sp.).

Diag. Solitarius, terrestris, mediocris; pileo centrali v. vix subexcentrico, primo subhemisphaerico dein convexulo, laevissimo, umbrino-fulvescente margine obtusissimo linea tenui limitato, cute tenuissima arcte adnata non v. vix viscosula, ambitu leniter rimulosa v. reticulata vestito; stipite terete farcto superne albescente fibrillis nonnullis fuscis notato, deorsum leniter sensimque incrassatulo ac rubescente, glabro, laevi v. tenuissime obsoleteque striatulo; hymenio turgido crassiusculo stipitis apice sinuato-adnato saepeque denticulis decurrente, e flavido obscure olivaceo, carnoso non secedente, poris subparvis subirregularibus manifeste radiantibus efformato; basidiis clavulatis normalibus; sporis mediocribus, subcylindracei vix inaequilateralibus, laevibus ochraceis.

Hab. Sobre hojarasca mezclada con palitos podridos, en los bosques ribereños cerca de Punta Lara, abril 1924,

Obs. Individuos solitarios, más bien pequeños (50-60 mm alt.), terrestres; sombrero central o ligeramente excéntrico, al principio semiesférico, después convexo-plano (30-35 mm diám.), redondeado-obtusos en los bordes y allí limitados por una delgada y aguda línea apenas saliente, de color uniforme tabaco o avellana-rojizo subido, revestido por un cutis muy adherente y fino, en seco liso y lampiño, cuando húmedo levemente viscoso, que a la vejez ofrece en los bordes numerosas y pequeñas grietas radiales; el estípite es enderezado derecho (45-55 mm long.) cilíndrico (3-4 mm diám.), relleno continuo con el sombrero y no separable de él, en el tercio superior blanquecino desnudo o con algunas diminutas fibrillas obscuras, en lo demás hacia la base ligeramente engrosado (5-7 mm diám.) y de color pardo rojizo, con algunas estrías longitudinales finas y casi invisibles; el himenio húmedo, adherido al ápice del estípite y a veces levemente decurrente por dentículos, es carnoso, de color amarillo oliváceo, no se separa fácilmente del himenióforo y ostenta una estructura grosera y radialmente porosa, siendo los poros bastante angulosos (0,5-1 mm diám.) y separados por tabiques delgados de filo entero agudo: los basidios son normales acachiporrados (30×10 μ), incoloros; las esporas casi cilíndricas ($12\text{-}18 \times 4\text{-}6$ μ), son rectas o levemente inequilaterales, con el extremo superior redondeado y el inferior lateralmente acuminado, de episporio fino liso, al inte-

rior con 1 a 3 vacuolos sobrepuestos, ligeramente acaneladas o verdosas. La carne blanca, en el sombrero rojiza, en el estípite es bastante compacta y poco jugosa, formadas de hifas onduladas (5-8 μ crass.) poco ramosas, de apariencia subgelatinosas. Especie que recuerda bastante al *Paxillus porosus* Brk., pero que se diferencia por el estípite liso no reticulado y por carecer casi totalmente de olor.

54. **Polyporus adustus** (Wlld.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI. pág. 125.

Hab. No es raro sobre los troncos semimoribundos de álamos, robles y sauces en los alrededores de La Plata y de Buenos Aires, por los años 1915 a la fecha.

Obs. También ésta es una de las especies más polimorfas, pues sus himenióforos varían asombrosamente de forma y sólo se pueden reconocer por el himenio característico que sin embargo es a veces pardo obscuro, otras veces pizarra claro.

55. **Polyporus albus** (Huds.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 122.

Hab. Sobre viejos troncos carcomidos de *Populus nigra* en la Boca del Riachuelo, Buenos Aires, junio 1880 y de *Salix babylonica*, julio 1884, y cerca de La Plata, junio 1908.

Obs. Los ejemplares bonaerenses son exactamente iguales a los europeos, así lo piensa también el Reverendo Bresadola; los platenses raquíticos y algo aberrantes figuran bajo el nombre falso de *Polystictus fumosus* Fr., con el número 263, en mis *Mycetes argentinenses ;* estos últimos brindaron basidios clavulados (15 × 5 μ), cada uno con 4 esterigmas largos y delgados; las esporas eran elípticas (5-6 × 3), ligeramente inequilaterales, lisas e incoloras.

56. **Polyporus biennis** (Bull.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 77.

Hab. Rara especie esporádica terrestre o saprófila, especialmente sobre raíces de cardos *(Cynara cardunculus)*, en los alrededores de La Plata, de Buenos Aires y de Montevideo, en los años 1889, 1896, 1902, 1908, 1909, 1910, 1914 y 1920.

Obs. Organismo verdaderamente polimorfo cuyas diferentes formas más características fueron por mí descritas en varios trabajos bajo otros tantos nombres específicos :

Daedalea pampeana Speg. *(Fung. arg. n. v. cr.*, nº 242), forma terrestris stipitata hymenio sublenzitoideo.

Daedalea delicatissima Speg. *(Fung. arg. n. v. cr.*, nº 243), forma truncicola dimidiato-sessilis hymenio daedaloideo.

Daedalea bonariensis Speg. *(Mycet. arg.*, nº 57), forma truncicola merismoideo-frondosa, hymenio daedaloideo.

Los basidios son cilíndricos, levemente claviformes obtusos (20-22 × 6-7 μ); las esporas son elipsoideas (6-12 × 4-6 μ), incoloras o muy ligeramente verdosas, lisas.

57. **Polyporus bonaërensis** Speg. — Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 14.
Hab. Sobre un antiguo tronco carcomido de Sauce (*Salix* sp.) en la Boca del Riachuelo, abril 1880.
Obs. Esta especie parece sumamente rara, pues jamás volví a hallarla; un nuevo y prolijo examen de los fragmentos que conservo me hace creer que sea muy próxima al *Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr., del cual se apartaría por la forma arriñonada muy regular de sus sombreros adornados de numerosos surcos radiales y más especialmente por su himenio muy fácilmente desprendible, de color isabelino en la superficie y amarillento-rosado en el interior.

58. **Polyporus caseicarnis** Speg. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 185.
Hab. Sobre viejos raigones de *Eucalyptus globulus*, en Villa Elisa, cerca de La Plata, marzo 1896 y julio 1917.
Obs. El célebre reformador de la micología, mi buen amigo don C. G. Lloyd, sin haber visto los ejemplares y aun menos haber llegado a descifrar mi *pidgin-latin*, con su soberano desparpajo, por celestial intuición declara que mi especie es un simple sinónimo del *Polyporus eucalyptorum* Fr. o del *Pol. leucochreas* Cke.; el Reverendo Bresadola, por el contrario, opina que la especie por mí descrita es buena y que nada tiene que ver con las que indica don C. G. Ll.

59. **Polyporus cognatus** Bresad. = *Polyporus rheades* Prs., var. *cognata* Bresad., *Selecta mycológica*, pág. 34, 1920. — *Polyporus ignarius* Speg. (n. Fr.) *Fung. patagon.*, nº 38.
Hab. Sobre viejos troncos semicarcomidos de *Vachellia* (acacia) *lutea*, en La Plata, en Córdoba y Tucumán, por los años 1900 a la fecha.
Obs. La superficie dorsal de los himenióforos de color ferrugíneo-pardo obscuro es pubescente en la juventud, pero pronto se vuelve lampiña y de tinte aún más subido, ofreciendo una serie de delgadas y tupidas arrugas paralelas rectas y onduladas como si hubiesen sido frotadas con una gruesa lima de herrero, pudiéndose por este carácter reconocer muy rápidamente; el himenio es mucho más claro, formado de tubitos de boca más o menos regular, separados por tabiques relativamente espesos, de filo entero y obtuso; falta todo rastro de cerdillas himeniales internas; los

basidios son clavuliformes (18-20 × 5-6 μ), con 2 a 4 esterigmas bien desarrollados, finos y agudos; las esporas son elipsoideas (5-8 × 4-5 μ), más o menos inequilaterales, lisas y de color ferrugíneo pálido.

60. **Polyporus coruscans** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 131. — *Polyporus fusco-badius* Bresad., Speg., *Myc. chil.*, nº 41. — *Polyporus Ricki* (Pat.) Sacc. & Tr. — *Xanthochrous Ricki* Pat., Sacc., *Syll. fung.*, XXI, pág. 270. — *Polyporus hispidus* Speg. (non Fr.), *Fung. fueg.*, nº 67.

Hab. Sobre troncos carcomidos pero vivos de *Acer negundo*, más raramente de *Morus alba* y de *Melia azedarach*, en el parque de La Plata, desde 1919 a la fecha.

Obs. En 1899, el amigo don Teodoro Stuckert me envió de Córdoba un hongo para mí hasta entonces desconocido que estudié y publiqué con el nombre de *Ceriomyces Stuckerti* Speg. (*Mycet. argent.*, nº 5); en 1917 recibí del Padre F. Jaffuel un grueso himenomiceta recolectado por él en Marga-marga, Chile, y como estuviera en duda sobre su identidad real, remití una mitad del mismo al Reverendo Bresadola que lo determinó como *Polyporus fusco-badius* Bresad. (Speg., *Myc. chil.*, nº 41); algún tiempo más tarde el mismo micólogo rectificó tal determinación y cambiándola en *Polyporus coruscans* Fr,; al mismo tiempo me hacía saber que tanto el *Pol. fusco-badius* Bresad., como el *Pol. Ricki* (Pat.) podían considerarse como simples formas del mismo, la primera como forma juvenil, el segundo como forma adulta. El *Polyporus* en cuestión hasta entonces había sido siempre una especie rara, cuando de improviso, en julio 1919, empecé a observar numerosos ejemplares de *Ceriomyces Stuckerti* en la parte superior (de 2 a 3 metros del nivel del suelo) de viejas plantas de *Acer negundo* del parque de La Plata; al finalizar el mismo año comprobé, pero tan sólo en la parte basal, individuos normales de *Polyporus coruscans* Fr., fértiles y casi típicos; al año siguiente la invasión aumentó de intensidad, y todos los *Acer negundo* del bosque fueron invadidos por ambas formas (gasterospórica y basidiospórica) extendiéndose en algunos, pero raros, casos hasta a los *Morus alba* y a los *Melia azedarach*; siguió la invasión por otro año más y después fué diminuyendo pudiéndose en este año considerar como agotada, desapareciendo casi por completo esta poliporácea. En septiembre de 1921 tuve la suerte de hallar un hermoso ejemplar formado por varios individuos sobrepuestos y empizarrados, notando que el dorso de los himenióforos inferiores se hallaba todo cubierto de pulvísculo color de azufre, el que resultó estar

formado por las basidiosporas caídas de los sombreros superiores. En 1922 el señor C. W. Fawcett me brindó un interesante micete coleccionado por él en la Sierra de Calilegua, Jujuy, el cual por todos sus caracteres micro y macroscópicos respondía exactamente al *Ceriomyces Stuckerti,* del cual se apartaba tan sólo por una coloración naranjada muy viva; se trataba pues de una forma cromática del mismo.

Las gasterósporas en las varias formas gasterospóricas forman una masa pulverulenta, siendo globosas (10-15 μ diám.) con episporio espeso (2-3 μ esp.), liso, con varios nucleitos internos de tamaño variable, mezcladas con largas fibras simples continuas (4-6 μ diám.) terminadas en punta roma, y acompañadas a veces de células aisladas aberrantes elípticas, ovaladas o abarquichueladas, adornadas en una o ambas extremidades de un pequeño globulito apendicular; el color en todos los casos es ferrugíneo vivo o naranjado, transparente. Las basidiosporas de las diferentes formas eupoliporeas son siempre anchamente elipsoideas (7-8 × 5-7 μ), redondeadas y obtusas en ambos extremos, lisas con un gran núcleo interno, transparentes y de color amarillo claro.

61. **Polyporus crocatus** Fr. (1838) — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 275. — *Polyporus byrsinus* Mntgn. (1842), Sacc., *loc. cit.*, VI, pág. 275.

Hab. Sobre viejos palos expuestos desde largo tiempo a las intemperies, cerca de Santa Ana, Misiones, octubre 1918.

Obs. Es una especie muy próxima al *Polystictus occidentalis*, pudiéndose confundir fácilmente con algunas de sus formas juveniles más delgadas; carece siempre de cerdillas himeniales y todos los ejemplares que examiné resultaron estériles.

62. **Polyporus cubensis** Mntgn. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 146. — *Polyporus ostreatus* Lév., Sacc., *loc. cit.*, VI, pág. 223.

Hab. Sobre troncos caídos y semipodridos en la Sierra de Calilegua, provincia de Jujuy, septiembre 1918 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. Los ejemplares argentinos responden a la forma juvenil de esta especie *(Polyporus ostreatus* Lév.) y ofrecen un himenio muy semejante al del *Pol. pavonius* y del *Pol. occidentalis,* desgraciadamente siempre estéril.

63. **Polystictus hirsutus** (Wlf.) Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 257. — *Polyporus cineraceus* Lév., Sacc., *loc. cit.*, 261. — *Polyporus adustus* vr. *carpineus* Speg., *Fung. arg. pug.*, I, nº 14.

Hab. Sobre los viejos raigones de *Salix Humboldtiana* cerca de La Plata y de Buenos Aires, desde el año 1880 hasta la fecha.

Obs. Debo a la amabilidad del Reverendo J. Bresadola la corrección de mi antigua y equivocada determinación de esta especie.

64. **Polyporus hypocitrinus** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 126.

Hab. Sobre un viejo tronco muerto y semipodrido en el parque Roca, cerca de Tucumán, abril 1906.

Obs. El Reverendo don J. Bresadola en su *Selecta mycologica* (enero 1916, pág. 225) considera esta especie como una simple forma del *Polyporus lacteus* Fr.; por mi parte, que he visto ambos hongos al estado vivo, no me parece del todo aceptable tal criterio; mis ejemplares llevan numerosas esporas elipsoideas (8×5 μ), a menudo con 1 ó 2 grandes vacuolos internos, revestidas de un episporio delgado muy refringente, liso, pero que con grandes aumentos parece algo ondulado, incoloras o ligeramente rojizas.

65. **Polyporus laticeps** Speg. (n. sp.).

Diag. Pileus late depresso-subcyathiformis, laevis v. vix undulato-scrupulosus, umbrinus, glaber v. obsolete pulverulento-pubescens, ambitu subtenuis, margine undulato-subinvolutus, in vivo molliusculus sed tenax, in sicco rigidus subsuberosus; caro suberosa compacta isabellina; stipes typice crasse cylindraceus, saepius tamen difformis, intus farctus, extus obsolete subpulverulento-velutinus, avellaneus; hymenium badium e tubulis carnosulis densissime constipatis, parietibus tenuibus, ore irregulariter labyrinthoideo-porosis parvis, in parte media bene evolutis ambitu sensim abbreviatis, postice per stipitis apicem decurrentibus; sporae e subgloboso ovatae v. elipsoideae rugulosae e hyalino chlorinae.

Hab. Sobre la hojarasca semipodrida en las quebradas cerca de Córdoba, diciembre 1905.

Obs. Es una especie algo dudosa sobre la cual el Reverendo Bresadola me escribe: No la conozco pero tiene toda la traza del *Hydnum hybridum* Bull., hasta en lo referente a sus esporas; tengo la sospecha de que pueda ser una forma degenerada de dicha especie y me parece haber observado en los bordes algún tubito aculeiforme; no hay que admirarse de este hecho, pues con frecuencia he hallado ejemplares de *Hydnum suaveolens* y de *Hydnum mirabile* con himenio perfectamente poliporideo; habrá, por lo tanto, que buscar ejemplares jóvenes de esta especie para ratificar el caso.

Los individuos recolectados miden de 100 a 200 milímetros de diámetro por una altura de 50 a 60 milímetros, teniendo la forma de un embudo muy ancho con pie corto y relativamente grueso

(20-30 mm × 10-25 mm); los sombreros tienen la superficie levemente pulverulenta opaca, de color tierra de sombra, que ofrece pequeñas ondulaciones irregulares, en vivo blandos y flexibles pero tenaces, en seco rígidos y corchosos, ofreciendo un borde algo ondeado, bastante agudo, con tendencia a doblarse para abajo; la carne es de color isabelino, compacta, corchosa especialmente la del pie; el pie lo más a menudo anchamente obcónico, relleno al interior, ostenta al exterior una superficie de color avellana y se halla revestido de una pubescencia poco visible, casi pulverulenta; el himenio en vida carnoso ocupa toda la cara inferior del sombrero, adelgazándose paulatinamente hacia el borde y escurriéndose algo por la parte superior del estípite, siendo siempre de color pardo obscuro; está formado de un gran número de tubitos (2-5 mm long.), entresoldados y muy tupidos, de paredes delgadas y boquita pequeña (0,3-0,6 mm diám.), muy irregular casi labirintiforme, con filo agudo entero o ligeramente denticulado; las esporas son típicamente trasovadas o anchamente elípticas (5-6 × 4-5 μ), arrugadas o casi papilosas, con episporio fino, incoloras o levemente amarillentas.

66. **Polyporus ochroleucus** Brk. = Berk., in *Hook. Lond. Journ.*, 1845, pág. 53, nº 38. — *Fomes compressus* Brk., *Hook, Lond. Journ.*, 1845, pág. 53, nº 39. — *Polyporus detritus* Brk., *Hook. Lond. Journ.*, 1856, pág. 197, nº 572.

Hab. Sobre viejos troncos carcomidos pero aún vivos de algarrobo (*Prosopis* sp.), cerca de Córdoba, junio 1900 y de Selva, Santiago del Estero, mayo 1900.

Obs. Esta especie me fué determinada por el Reverendo don J. Bresadola, hallándose inédita en mi herbario bajo el nombre provisorio de *Polyporus cotyledoneus* por la forma característica de sus himenióforos, que Bresadola afirma ser la típica; el himenio carece de todo rastro de cerdillas; las esporas son elíptico-ovaladas (12-14 × 7-9 μ), levemente inequilaterales, redondeadas y obtusas en la extremidad superior, inferiormente cuneadas y de extremo tronchado, casi como en los Ganodermas, con episporio delgado liso, incoloras.

67. **Polyporus praetervisus** Speg. (n. sp.) — *Polyporus lejodermus* Speg. (non Mntgn.), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 215.

Diag. Coriaceus, scorteus; pileo dimidiato subflabellato, superne vix convexulo, obsolete sulcato-zonato, glabro v. pulverulento-velutino, zonulis nonnullis hispidulis notato, sordide ochraceo; contextu compactiusculo subsuberoso ochroleuco; hymenio fu-

sco-cinereo, poris in vivo molliusculis, in sicco rigidulis, brevibus, dense constipatis ore parvis saepe laceris v. girosis; sporis ignotis.

Hab. Sobre viejos palos semipodridos de alambrado cerca de La Plata, enero 1885.

Obs. Es una especie que a primera vista recuerda el *Polyporus adustus* (Wlld.) Fr. y al *Polystictus surinamensis* pero de los cuales se reconoce fácilmente por su consistencia siempre corchosa y por la coloración del dorso de su sombrero; los sombreros más o menos agrupados y a veces empizarrados, son dimidiados generalmente en forma de abanico (50-60 mm diám. $\times$ 20-40 mm lat. ant.-post.) decurrentes y entresoldados en su parte posterior donde adhieren al substrato; su dorso es convexo de color ocre, con varios surquitos concéntricos más o menos marcados y vellosos, lampiños o ligeramente pulverulentos; la carne de dichos sombreros, moderadamente espesa (2,5-5 mm esp.), es compacta; cuando vivos bastante blanda, cuando secos rígida y corchosa, de color blanco amarillento o pálidamente ocráceo; el himenio es plano y alcanza al mismo margen de los sombreros, siendo en la posterior o basal más o menos decurrente, en vivo blando casi carnoso, en seco duro y quebradizo, de color pardo-ceniciento, formado por tubitos pocos largos (1-2 mm long.), de boca pequeña (100-200 μ diám.), redonda, angulosa, dedaloidea y hasta a veces irpicoidea, separados por paredes delgadas en la boca enteras y agudas; no he podido hallar esporas. La corrección de la determinación equivocada de esta especie la debo al Reverendo J. Bresadola.

68. **Polyporus pseudoboletus** Speg. = Speg., *Fung. guar. pug.*, I, n° 30.

Hab. Sobre viejos raigones de árboles muertos en los alrededores de Santa Ana, Misiones, julio 1919.

Obs. Los nuevos ejemplares responden macroscópicamente con exactitud al tipo; las esporas son globosas (8-10 μ diám.), lisas y ferrugíneas.

69. **Polyporus scruposus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 121.

Hab. Sobre un viejo raigón podrido en los bosques cerca de Formosa, octubre 1917.

Obs. Los ejemplares argentinos resultaron todos estériles.

70. **Polyporus subfragilis** Speg. (n. sp.).

Diag. Dimidiatus v. flabellatus, horizontalis, sessilis, superne planus v. vix convexus, carnosus, fragilis, tenuiter pelliculosus, dor-

so isabellinus laevis, sub jove pluvio viscosus, carne crassiuscula candida compactiuscula, hymenium ochroleucum, poris brevissimis minutis sobreticulato-rotundis, albis, sporis globosis, laevibus hyalinis.

Hab. Sobre troncos muertos descascarados, cerca del Layado de la Cruz, Misiones, febrero 1907.

Obs. Los sombreros son en forma de abanico, casi semidiscoidales (100-150 mm diám. transv. × 70-100 mm diám. ant. post.) sésiles carnosos, algo frágiles, con la superficie dorsal plana o ligeramente abovedada, lisa, sin líneas ni surcos concéntricos ni radiales, de color isabelino o umbrino pálido, en seco opaca y cuando húmeda algo viscosa; la carne de igual espesor (10-20 mm esp.), en la mayor parte del sombrero se adelgaza con rapidez hacia el borde que es agudo y entero, compacta, jugosa y blanca; el himenio recubre totalmente la superficie inferior y está formado de tubitos muy cortos (0,4-0,6 mm long. × 200-300 μ diám.), interiormente de color blanco-amarillentos, blancos en la boca que es entera y casi reticuliforme; las esporas son entre globosas y trasovadas (5-6 μ diám.) con un grueso vacuolo interno, de episporio delgado y liso, incoloras. Esta especie se parece mucho al *Polyporus fragilis* Fr., del cual se apartaría por la notable brevedad de sus tubos himeniales; ¿ sería tal vez una simple forma juvenil del mismo ?

71. **Polyporus sulphureus** Bull., Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 104.

Hab. Sobre la base de viejos troncos aún vivientes de *Eucalyptus globulus*, de *Eucalyp. amygdalina*, en los alrededores de Buenos Aires, La Plata y de Montevideo, desde el año 1880 hasta la fecha.

Obs. Durante los años 1915 y 1919 esta especie antes rara fué muy común y abundante, alcanzando a tamaños notables de hasta 50 cm de diámetro y casi 5 kilos de peso, correspondiendo siempre al tipo europeo. El himenio está formado de tubitos con boquita pestañosa (fimbriata) constituídos por hifas simples de ápice algo engrosado y obtuso (50-60 × 5-6 μ), que con frecuencia se halla bruscamente doblado hacia arriba y con numerosos núcleos internos sobrepuestos que los hacen semejantes a ascos o a pipas; las hifas de la carne son muy reticuladas, más o menos onduladas, con escasos tabiques y paredes muy espesas; las esporas varían de globosas a elípticas (5-7 × 2,5-5 μ), con una depresión mediana lateral que casi simula un núcleo excéntrico, lisas e incoloras.

72. **Polystictus aculeifer** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 237.
Hab. Especie bastante rara sobre ramas y palos semipodridos en Tucumán, Salta y Misiones, por los años 1905 y 1907.

73. **Polystictus antarcticus** Speg. = Speg., *Fung. fueg.*, nº 68.
Hab. Frecuente sobre las ramas y palos podridos en toda la Tierra del Fuego y Patagonia occidental, desde el año 1882 hasta la fecha.
Obs. Especie muy variable en sus caracteres generales; los ejemplares que figuran en el mismo trabajo, *Fungi fuegiani,* bajo el número 60, con el nombre equivocado de *Polystictus velutinus* Fr., no son sino formas juveniles de esta misma especie.

74. **Polystictus caperatus** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 282. — *Polyporus subtropicalis* Speg., *Fung. guar. pug.*, I, nº 46. — *Polystictus purpureo-badius* Pat., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 92.
Hab. Sobre troncos y ramas muertas en los alrededores de Santa Ana, Misiones, febrero 1919.
Obs. Los ejemplares argentinos ofrecen una forma efusa a veces ligeramente refleja, casi porioidea; no he hallado esporas.

75. **Polystictus chacoënsis** Speg. (n. sp.).
Diag. Parvus, mesopus, rarius pleuropus, saepius caespitosus fasciculatusque subsuberosus, pileo avellaneo v. flavescenti-isabellino, typice convexo concentrice paucisulcato adpresse tomentoso-velutino, pro ratione tenui rigido, margine inflexulo subacutiusculo integro v. undulato; carne compacta suberosa ferruginea v. flavescenti-ferruginea, crassiuscula v. extenuata; hymenio primo flavescenti-avellaneo, serius umbrino e poris brevibus parvulis rotundato-angulatis, quandoque subdaedaloideis, dissepimentis tenuibus acie integris efformato; sporis ellipsoideis, laevibus, pallide ferrugineis.
Hab. Entre la hojarasca semipodrida sobre el humus del bosque cerca de Reconquista, Chaco, marzo 1921.
Obs. El Reverendo J. Bresadola opina que esta especie es muy próxima al *Polystictus perennis* Fr.; yo, por el contrario, lo considero como muy cercano al *Polystictus* (Trametes) *Stuckertianus* Speg.

Los individuos nacen generalmente en grupo, rara vez hallándolos solitarios y regulares, lo más a menudo entresoldados, sea por los bordes de los sombreros, sea por los estípites ostentando entonces formas muy irregulares, pero conservando siempre una estatura limitada de cerca 50 mm de altura; los sombreros en los individuos solitarios y típicos son orbiculares (10-30 mm diám.),

inversamente cupuliformes, en la mitad superior convexos, recorridos por 1 a 3 cordones o surcos obtusos más o menos marcados, con bordes abruptamente inclinados hacia abajo, en la mitad inferior deprimidos y cóncavos, por lo general nodulosos, todos de color avellana, con matiz variable ceniciento o ferrugíneo apagado, ostentando una superficie suave irregularmente revestida de una pubescencia o cortísimo vello afelpado, de consistencia correosa bastante rígida; el himenio en la juventud es de color avellana amarillento, que con la edad se vuelve al de la tierra de sombra, hallándose formado por tubitos muy numerosos y cortos (0,5-1 mm long.), muy tupidos y apretados, cuya boca típicamente redondo-angulosa (300 μ diám.), puede a veces resultar irregular y dedaloidea, con tabiques delgados enteros en el orificio, de color ferrugíneo pálido al interior; la carne es compacta, corchosa (1-2 mm esp.), amarillenta o ferrugínea rígida; el estípite típicamente es cilíndrico (10-30 mm long. $\times$ 2-5 mm diám.), rígido, corchoso, casi leñoso relleno, suavemente afelpado al exterior, de color avellana, pudiendo adelgazarse o engrosarse algo hacia abajo, formado por carne igual a la del sombrero; las esporas son elipsoideas (5 $\times$ 2,5-3 μ), lisas, pálidamente rojizas.

76. **Polystictus cirrifer** Brk. & C. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 282.

Hab. No es raro sobre los troncos semipodridos o carcomidos aún vivos o ya muertos en las provincias más cálidas (Tucumán, Jujuy y Misiones) de la Argentina, por los años 1905, 1906, 1907, 1916 y 1922.

Obs. Tampoco de esta especie hasta ahora no he podido conseguir ejemplares fértiles y por eso me son desconocidas sus esporas.

77. **Polystictus cordubensis** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 218.

Hab. Sobre troncos muertos y semipodridos cerca de Bandera, Chaco, julio 1920.

Obs. Los nuevos ejemplares han resultado también todos estériles. Estudiando atentamente los nuevos ejemplares frescos y casi vivos me parecen que su mayor afinidad es con el *Polystictus surinamensis* Miq., y tal vez no sea sino una variedad de himenio obscuro del mismo.

78. **Polystictus fallaciosus** Speg. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 220.

Hab. Sobre viejos palos semipodridos (de sauce ?) en el bosque de Palermo, Buenos Aires (3 nov. 1889) y en la Ensenada, cerca de La Plata, julio 1894.

Obs. El Reverendo Bresadola en una de sus cartas me comunica que según su opinión esta especie no sería sino una forma *obscurata* del *Polystictus aculeifer* Brk.; efectuado por lo tanto un nuevo y prolijo estudio de ambos ejemplares, recolectados a bastante larga distancia de tiempo y lugar y que presentan idénticos caracteres macro y microscópicos, lamento no poder aceptar el dictamen del ilustre himenomicetólogo y me inclino más bien a considerar mi especie como una variedad del *Polystictus versatilis* Brk. Las esporas son elipsoideas (5-6 × 3-4 μ), algo inequilaterales, lisas y muy pálidamente clorinas.

79. **Polystictus Feei** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 244. — *Polyporus cupreo-vinosus* Brk., Sacc., *loc. cit.*, pág. 273.

Hab. Sobre viejos troncos caídos y semipodridos cerca de Tucumán, agosto 1918.

Obs. Los ejemplares argentinos pertenecen a una forma *substipitata*; las esporas halladas son ovalado-globosas (3,5-4 μ diám.), generalmente con un grueso núcleo interno, lisas e incoloras; no existen cerdillas himeniales.

80. **Polystictus fimbriatus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 240. — *Craterellus sparassoides* Speg., *Fung. guar.*, I, nº 69.

Hab. Frecuente sobre la tierra entre la hojarasca en todas las provincias templadas y cálidas de la Argentina, desde el año 1880 hasta la fecha.

Obs. Es uno de los hongos más polimorfos que yo conozco, siendo infinito el número de formas bajo las cuales se presenta; sus himenióforos pequeños y delgados por lo común espatulados y más o menos profundamente hendidos, crían lo más a menudo en manojos más o menos concéntricos (5-20 cm diám. × 3-5 cm alt.), a veces entre sí entresoldados, sea por los estípites, sea por los bordes de los sombreros, en la juventud con el himenio del todo liso y simulando una *Telephora* o casi un *Stereum* pedicelado, más tarde con himenio desarrollado pero multiforme, sea en simples lirelas longitudinales, sea en lirelas con trabéculas transversales, por fin en pocos casos irpicoideo, dedaloideo o poroso; el color del estípite y sombrero al dorso es ocráceo, más o menos pálido, con o sin surcos concéntricos algo más obscuros, al vientre al principio blanco, después amarillento; su consistencia es más o menos tenaz, pero siempre como pergamino, cuando fresco blando y flexible, cuando seco duro y rígido; las hifas himeniales son rectas (5-8 μ diám.), con paredes muy espesas, lisas, incoloras; los basidios acachiporrados (18-22 × 4-5 μ); no he visto cistidios;

las esporas son elipsoideas (4-4,5 × 2-2,5 μ) inequilaterales, lisas, hyalinas.

81. **Polystictus Fontanai** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 218.

Hab. Sobre las anchas cicatrices carcomidas de los troncos aún vivos de *Quercus sessiliflora*, en el parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Los ejemplares actuales se apartan algo del tipo por tener la superficie del sombrero y la carne más claras, casi blancas, y el himenio es casi de tipo irpicoideo; los basidios son cilíndrico-clavuliformes (20 × 4 μ), con dos a cuatro esterigmas muy pequeños; las esporas son anchamente elípticas (6-7 × 4 μ), redondeadas en ambos extremos, con un gran vacuolo interno, lisas e incoloras.

82. **Polystictus lichnoides** Mntgn. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 281. — *Fomes calcitratus* Speg. (non Brk. & Br.), Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 205.

Hab. Bastante frecuente sobre troncos muertos, ramas secas y palos semipodridos, en las provincias más cálidas (Salta, Misiones) de la Argentina y en Paraguay y Brasil, por los años 1880 hasta hoy.

Obs. El hongo del Chaco, que yo he publicado antaño con el nombre de *Fomes calcitratus* Brk. & Br., según la opinión del Rev. Bresadola no es sino una forma algo aberrante de esta misma especie, y en todo caso muy diferente del tipo montagneano.

83. **Polystictus Liebmanni** Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 146. — *Polystictus stereinus* Brk. & C., Sacc., *loc. cit.*, 220. — *Polystictus rigescens* Cooke, Sacc., *loc. cit.*, pág. 230.

Hab. Sobre viejos palos de alambrado semipodrido, cerca de Calilegua (Salta), julio 1919 (leg. G. L. Fawcett).

Obs. Estos ejemplares corresponden exactamente a los brasileros (Speg., *Reliq. mycol. trop.*, nº 152), y como ellos resultaron absolutamente estériles.

84. **Polystictus occidentalis** Klotz. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 274.

Hab. Muy común sobre troncos, ramas y palos más o menos podridos, por todas las provincias más cálidas de la Argentina, del Uruguay, Paraguay y Brasil, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. Especie casi exclusivamente tropical o subtropical, muy variable de forma y tamaño y sobre todo de espesor, teniendo muchos caracteres trametoideos; la sinonimia de esta especie es muy rica y sus sinonimos seguros son :

Fomes Gourliei Brk., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 195;

Fomes scalaris Brk. Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 174;

Polystictus cyclodes Fr. var. *homoporus* Fr., Sacc., *loc. cit.*, pág. 274;

Polystictus illotus Klkbr., Sacc., *loc. cit.*, pág. 256;

Trametes devexa Brk., Sacc., *loc. cit.*, pág. 341;

Trametes hispidula Brk. & C., Sacc., *loc. cit.*, pág. 349;

Trametes Wahlenbergii Fr., Sacc., *loc. cit.*, pág. 350.

Yo también he concurrido a aumentar esta sinonimia en los dos casos siguientes :

Polystictus byrsinus Speg. (non Mntgn.), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 217, con una forma *depauperata* de este tipo;

Polystictus pruinatus Speg. (non Brk. & Klotz), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 209, por una forma aberrante que el Reverendo Bresadola considera como juvenil.

Hasta ahora no he topado jamás con ejemplares fértiles; así que sus esporas me son aún desconocidas.

85. **Polystictus pavonius** (Hook.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 256. — *Polystictus arenicolor* Brk., Sacc., *loc. cit.*, pág. 255. — *Polystictus veluticeps* Speg., *Fung. Puigg.*, nº 121.

Hab. Es bastante frecuente sobre troncos y ramas de árboles semimuertos o muertos, especialmente en las provincias más cálidas (Salta, Chaco y Misiones) de la Argentina y por todo el Paraguay, por todo el año desde 1905 a la fecha.

Obs. Hasta ahora no he podido conseguir ejemplares fértiles de esta especie; así que sus esporas me son desconocidas. Según el Reverendo J. Bresadola la entidad que he descrito con el nombre de *Polyporus cristulatus* Speg. (*Fung. arg. pug.*, III, nº 20) no sería sino una forma aberrante y casi teratológica de esta misma especie.

86. **Polystictus pinsitus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 262.

Hab. Muy frecuente sobre ramas muertas, sobre palos y hasta sobre maderas labradas, en todas las partes cálidas y templadas de la Argentina, no faltando tampoco en el Uruguay y Paraguay, por todo el año desde 1880 hasta la fecha.

Obs. Es también una especie casi polimorfa, variando en modo remarcable por su tamaño, forma, geotropismo, consistencia, vellosidad y estructura del himenio; a pesar de haber revisado millares de ejemplares de toda edad, hasta ahora no he podido hallar sus esporas.

87. **Polystictus recurvatus** Theiss.

Hab. Sobre viejos troncos fluitados, en el río Negro de Jujuy, marzo 1906.

Obs. Yo había considerado esta especie como una forma *incrassata* del *Polystictus pavonius* (Hook.) Fr. y debo al Reverendo J. Bresadola la justa rectificación de mi error; no he hallado esporas por ser los ejemplares coleccionados todos estériles.

88. **Polystictus sanguineus** (L.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 229.

Hab. Muy común sobre troncos muertos, palos y madera labrada podrida, en toda la Argentina templada y cálida, en Chile, en el Uruguay, en el Paraguay y Brasil, por los años 1880 a la fecha.

Obs. Esta especie es verdaderamente polimorfa, ostentando las formas más variadas, pues puede ser estipitada (con estípite central, excéntrico o marginal) o sésil geótropa positiva (ciatiforme o flabelada) o negativa (reflexa o resupinada), delgada y flexible o más o menos espesa, rígida, casi unguliforme; el himenio también es proteiforme, ventral, dorsal o anfígeno, irpicoideo, dedaloideo o poliporideo, siempre de elementos cortos, pequeños y tupidos; se podría decir que el único carácter constante fuera su color *miniatus*, pero esto tan sólo en la juventud, pues según el tiempo más o menos largo que permanece expuesto a la acción de los agentes meteorológicos, también el color se altera y no faltan ejemplares viejos y de lugares muy lluviosos que se destiñen hasta quedarse poco menos que blancos (*Polystictus Kixianus* Speg. non Lév.). Las esporas son globosas (6-8 μ diám.), con episporio delgado y liso, y endoplasma granuloso de color naranja pálido. Los indígenas de Salta le llaman *Sangre de palo* y los de Misiones y Paraguay *Urupé* (tamiz) o *Urupecó* o *Ñambí-püitá* (Oreja roja) y los utilizan para teñir tejidos, en amarillo los de algodón y de rojo los de lana; el principio colorante al cual este hongo debe su hermoso tinte es muy parecido por su gama cromática y composición al del Achiote o Rocou (*Bixa orellana*), hallándose constituído de dos substancias, la una amarilla y la otra granate.

La primera es soluble en grasas, débilmente en bencina, algo más en ácido acético y cloroformo, con electividad pero débil para el algodón; la segunda es soluble en ácido nítrico sin alterarse, en amoníaco obscureciéndose algo y sólo manifiesta electividad limitada para la lana; ambas al mismo tiempo resultan muy solubles en alcohol metílico y sobre todo en agua, precipitando laca roja por el alumbre.

89. **Polystictus sector** (Ehrnb.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, nº 285. — *Polystictus elongatus* Speg. (non Brk.), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 200. — *Polystictus ludens* Speg., *Fung. guar.*, I, nº 44. — *Polystictus sordidissimus* Speg., *Fung. Puigg.*, nº 127.

Hab. No es raro sobre ramas caídas y palos podridos, en las provincias más cálidas (Córdoba, Tucumán, Salta, Chaco y Misiones) de la Argentina, por los años 1900 hasta la fecha.

Obs. Es una especie bastante característica en su conjunto pero muy variable en los detalles; todos los ejemplares que he estudiado hasta ahora resultaron estériles.

90. **Polystictus surinamensis** Miq. = Sacc., *Syll. fung.*, VI. pág. 256. — *Polystictus zonalis* Brk., Sacc., *loc. cit.*, pág. 145. — *Polyporus memorandus* Speg., *Fung. arg. pug.*, I, nº 15. — *Polyporus cotyledoneus* Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 16. — *Polystictus cordubensis* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 218.

Hab. Frecuente sobre maderas expuestas a la intemperie y semipodridas, cerca de La Plata, Buenos Aires, Santiago del Estero, Córdoba, Tucumán y Misiones, como también en los alrededores de Montevideo, desde el año 1880 hasta la fecha.

Obs. Los dos sinónimos míos se refieren a dos formas *resupinadas* aberrantes que parecen relativamente raras.

91. **Polystictus tenuis** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 288. — *Polystictus rufo-pictus* Speg. (non Brk.), *Fung. Puigg.*, nº 118.

Hab. Sobre ramas caídas y semipodridas de árboles indeterminados, cerca de Santa Ana (Misiones), febrero 1919.

Obs. Los ejemplares actuales son exactamente iguales a los que he publicado antaño con el nombre de *Polystictus proditor* Speg. (Speg., *Fung. Puigg.*, nº 114) y *Polystictus hybridus* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 212; todos los individuos recolectados resultaron estériles, así que sus esporas son del todo desconocidas.

92. **Polystictus trichomallus** Brk. & Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, VI. pág. 237. — *Polystictus Perrotteti* Lév., Sacc., *loc. cit.*, pág. 238. — *Polystictus endothrix* Brk., *loc. cit.*, pág. 237.

Hab. No es raro sobre las viejas ramas medio muertas de varios árboles, en las provincias más cálidas de la Argentina (Chaco y Misiones), por los años 1905-1919.

93. **Polystictus versatilis** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 244. — *Polystictus Drummondi* Speg. (non Kltz), *Fung. guar.*, nº 32. — *Polystictus Spegazzinii* Bresad., Sacc., *Syll. fung.*, XI, pág. 92.

Hab. No es raro sobre ramas muertas, en varias de las provincias más cálidas de la Argentina (Tucumán, Salta y Misiones), por los años 1905, 1966 y 1907.

Obs. Especie sumamente variable por su aspecto, pero que se reconoce fácilmente por su himenio.

94. **Polystictus versicolor** L. Fr. = Speg., *Fung. arg. pug.*, I, n° 17. — Id., *Fung. pat.*, n° 44. — Id. *Myc. arg.*, n° 262.

Hab. Frecuente en todo el territorio de la Argentina, del Uruguay y del Paraguay, desde el año 1880 a la fecha.

Obs. A pesar de ser especie común, sin embargo rara vez la he podido hallar fértil; los basidios hialinos son cilíndrico-acachiporrados (20-25 × 5-6 μ); no he visto cistidios; las esporas son cosi cilíndricas (6-8 × 2-2, 5 μ), ligeramente inequilaterales, especialmente en la base acuminada, lisas e incoloras.

95. **Polystictus villosus** Sw. Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 238. — *Polystictus umbonatus* Fr. Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 266. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, n° 214.

Hab. Sobre un palo de alambrado semipodrido, cerca de Formosa, Chaco, agosto 1881.

Obs. A mi modo de ver no hay un límite definido que lo separe del *Polystictus pinsitus* Fr., y me inclino a creer a ambas formas de una misma unidad específica.

96. **Polystictus zonatus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 260.

Hab. Sobre ramas muertas y caídas de árboles indeterminados, en los bosques cerca del Carren-leofú, Patagonia, verano 1901.

Obs. La especie que yo publiqué, en *Mycetes argentinenses,* n° 60, con el nombre de *Polystictus velutinus,* según el Reverendo Bresadola debería figurar como una forma más bien perteneciente al tipo cuyo nombre encabeza estas líneas; desgraciadamente los ejemplares resultaron todos estériles, así que es imposible resolver con seguridad la controversia.

97. **Poria ambigua** Brk. Bresad. = *Trametes ambigua* Brk., Sacc., *Syll. fung.,* VI, pág. 339.

Hab. Sobre troncos de árboles indeterminados, cerca de Tucumán (1906), de Buenos Aires (1910) y de *Ligustrum japonica,* en La Plata, octubre 1919.

Obs. Debo la determinación de esta especie al Reverendo Bresadola; es un honguito blanco bastante carnoso, de tubitos himeniales tupidos, cortos, pequeños, más o menos regulares; no

existen cerdillas himeniales; los basidios, acachiporrados (22-25 × 7-9 μ), coronados por cuatro esterigmas muy pequeños, se hallan acompañados de cistidios fialiformes rematados por un mucrón corto, grueso y obtuso (30-32 × 10 μ); las esporas, elipsoideas, inequilaterales (6-8 × 3-4 μ), algo acuminadas en el extremo inferior, son lisas e incoloras.

98. **Poria brevipora** Speg. = Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 232.

Hab. Hallada una sola vez sobre viejos palos labrados semipodridos, cerca de Buenos Aires, julio 1881.

Obs. El Reverendo J. Bresadola emite la opinión que esta especie pueda ser sinónimo de *Porothelium fimbriatum* (Prs.) Fr., pero en este caso, habiendo visto y estudiado la planta viva, me es imposible compartir el criterio del autorizado micólogo, pues el color del himenio y la estructura apartan totalmente mis ejemplares del género *Porothelium*.

99. **Poria crassa** Krst. = Sacc., *Syll. fung.*, IX, pág. 190.

Hab. Sobre las tijeras podridas de un rancho derrumbado cerca de La Plata, marzo 1897.

Obs. Yo había publicado este hongo con el nombre de *Poria Laestadii* B. & Fr. (*Fung. arg. n. v. cr.*, nº 221), pero el Reverendo Bresadola se inclina más bien a considerarla como una forma ligeramente aberrante de la *P. crassa* Krst.; tratándose de especies hasta ahora realmente mal conocidas, pues sólo se han indicado sus caracteres macroscópicos, sin ninguno decisivo y específico microscópico, no tengo inconveniente en aceptar el juicio del experimentado himenomicólogo mentado.

100. **Poria cryptacantha** Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 329.

Hab. Bastante frecuente sobre maderas labradas en los jardines de La Plata, desde el año 1915.

Obs. Es también una especie sumamente polimorfa, pero que puede reconocerse con facilidad y rapidez por las cerdillas que adornan sus tubos himeniales; tales cerdillas, bastante numerosas, son lanceolado lineares (35-90 × 8-10 μ), agudas, rectas o levemente onduladas de paredes espesas lisas y fijadas sobre las hifas del himenio por un pedunculillo corto y delgado; los basidios son acachiporrados (15-20 × 5-6 μ), incoloros con 4 esterigmas bastante largos y agudos; las esporas son elipsoideas, levemente inaequilaterales (7-8 × 4,5 μ), lisas, en vivo incoloras, cuando viejas y secas ligeramente amarillentas.

101. **Poria geoderma** Speg. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 231. — *Poria excurrens* Brk. & C. var. *macrostoma* Speg., *loc. cit.*, nº 225.

Hab. Frecuente sobre las hojas y ramas de *Eucalyptus globulus* caídas y semipodridas en el parque de La Plata, por los otoños desde 1885 hasta la fecha.

Obs. Especie antes muy común y abundante, pero hoy en día escasa y rara, que el Reverendo Bresadola considera como buena especie; la forma que yo he descrito en el mismo opúsculo como variedad *macrostoma* de la *Poria excurrens* Brk. & C., según el mismo micólogo sería tan sólo una forma aberrante de esta misma entidad específica.

102. **Poria medulla-panis** Prs. Fr. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 295. — *Poria vincta* Speg. non Brk., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 223.

Hab. No es rara sobre palos y hasta maderas labradas expuestas por largo tiempo a las intemperies, en toda la Argentina desde el año 1880.

Obs. Entidad específica bastante polimorfa y a veces difícil de reconocer con certitud, pues su único carácter constante es el de tener esporas globosas (5-6 μ diám.), con un gran vacuolo interno, lisas e incoloras; la que yo consideré como *Poria vincta* Berk., según Bresadola, sería una simple forma que se apartaría por sus hifas algo más gruesas y esporas por el contrario un poco menores.

103. **Poria Vaillanti** DC. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 312. — *Poria gossypium* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 222. — *Poria Bergi* Speg., *loc. cit.*, nº. 230.

Hab. Sobre trozos de madera podrida en los alrededores de Buenos Aires y de La Plata, en los otoños de 1883 y 1890.

Obs. Según el Reverendo J. Bresadola, las especies que menciono descritas por mí como autónomas, no serían sino formas más o menos aberrantes de la especie que encabeza estas líneas; tratándose de organismos inferiores algo vagos en sus caracteres y hallados estériles, no hago dificultad en aceptar el modo de ver del mencionado micólogo.

104. **Trametes actinopila** Mntgn. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 348. — *Trametes sclerodepsis* Brk., Sacc., *loc. cit*, pág. 344.

Hab. No es rara sobre los troncos caídos y semipodridos de las provincias cálidas de Tucumán, Salta y Jujuy, por los años 1915, 1917 y 1920.

105. **Trametes aethalodes** Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 348.

Hab. No rara sobre troncos y ramas de árboles muertos en las provincias más cálidas de Tucumán y Salta, por los años 1905-1919.

Obs. Especie muy próxima al *Trametes argentina* Speg., pero que según el Reverendo Bresadola resulta distinta y bien caracterizada.

106. **Trametes captiosa** Mntgn. = Montagne, *Syll. gen. spec. crypt.*, n° 543.

Hab. Sobre viejos palos podridos en el parque del Prado de Montevideo, mayo 1914.

Obs. La forma juvenil de esta especie ha sido publicada por mi simpático amigo C. G. Lloyd (que jamás fabrica especies nuevas y menos equivocadas) bajo el nombre de *Polyporus Felipponei* Lloyd! Esta vez el Papa de la micología ha salido falible!

107. **Trametes citrina** Bresad. = Bresad., *Selecta mycologica*, pág. 39.

Hab. Sobre viejos troncos caídos y semipodridos en los alrededores de Santa Ana, Misiones, octubre 1919.

Obs. Especie bastante característica por el color vivo de su himenio; carece de cerdas himeniales; mis ejemplares resultaron estériles.

108. **Trametes hydnoides** (Sw.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 346. — *Polyporus verrucoso-hirtus* Speg., *Fung. guar.*, I, n° 49.

Hab. Frecuente sobre los troncos muertos o aún vivos, palos y ramas en todas las provincias cálidas de la Argentina, del Uruguay y del Paraguay, desde 1880 hasta la fecha.

109. **Trametes lilacea** Bresad. (in litt.).

Hab. Sobre palos de alambrados en los alrededores de Tucumán, octubre 1918.

Obs. Especie que es muy próxima al *Trametes argyropotamicus* Speg., del cual difiere por el color violeta pálido de su sombrero, mientras el himenio ostenta una coloración blanco-rosada; no existen cerdas himeniales; las esporas son elíptico-ovaladas (5-6,5 $\times$ 2,5-3 μ), lisas e incoloras.

110. **Trametes rigida** Brk. & Mntgn. = *Polystictus rigens* Sacc. & Cb., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 274.

Hab. No es rara sobre los troncos y ramas caídas y semipodridas de árboles, especialmente de *Scutia buxifolia* y de *Celtis tala*, en las regiones templadas y cálidas de la Argentina, desde 1880 a la fecha.

Obs. Esta especie muy polimorfa ha sido descrita y determinada numerosas veces, constituyendo una sinonimia casi inextricable a pesar de los esfuerzos de valientes himenomicetólogos, como el Reverendo J. Bresadola, para resolver el problema; la culpa es de todos y de nadie, pues es el resultado de los métodos taxinómicos de las diferentes épocas. Yo también tengo cargada mi conciencia con dos sinónimos y un pseudónimo, que son los siguientes:

Irpex cartilagineus Speg., *Fung. arg. pug.*, III (1880), nº 22. Forma irpicoidea;

Polyporus (resupinatus), *perparadoxus* Speg., *Fung. arg. pug.*, IV (1881), nº 25. — *Fung. arg. n. v. cr.* (1898), nº 226. Forma porioidea anómala;

Polystictus floridanus Brk. (non Brk. sed Speg.), Speg., *Myc. arg.* (1909), nº 265. Forma porioidea normalis;

Polystictus connexus Lév., Sacc., *loc. cit.*, 320. — *Poria excurrens* B. & C., Sacc., *loc. cit.*, 311. — *Polystictus extensus* Brk., Sacc., *loc. cit.*, 244. — *Fomes rugulosus* Lév., Sacc., *loc. cit.*, 168. — *Polystictus Steinhellianus* Brk. & Lév.

Lo más curioso del caso es la opinión del señor Bresadola que consideraba el *Polyporus perparadoxus* Speg. como forma resupinada de un *Ganoderma* a determinarse, afirmando haber hallado en mis antiguos ejemplares esporas características de ese género: pues bien, la realidad ha venido a destruir totalmente tal criterio, en el invierno 1919 recorriendo el bosquecillo de la escuela agrícola de Santa Catalina, cerca de Buenos Aires, hallé una gruesa rama caída de *Scutia buxifolia* totalmente cubierta con este hongo, pero con la peculiaridad de ofrecer todas las tres formas ante mencionadas íntimamente vinculadas y sin duda alguna que pertenecieran a una misma y única entidad específica; lo forma porioidea anómala criaba en la superficie superior (epinástica) del substrato, la hirpicoidea era lateral (pleuronástica) y la polistictoidea normal geótropa cubría la cara inferior *(terram spectante)* es decir resultaba hiponástica, y más no había sospecha que dicha rama hubiese sido removida después de haber sido invadida por el micete; la primer forma espesa y corchosa ofrecía los enormes alvéolos de su himenio de color ferrugíneo; las otras dos, por el contrario, muy delgadas y cartilaginosas ostentaban un himenio de elementos pequeños y un color ceniciento plateado intenso; todas las tres formas eran fértiles y las esporas tenían forma elipsoidea y tamaño bastante grande ($14\text{-}16 \times 10\text{-}11\ \mu$), de extremidad inferior redondeada y *no truncada*, de episporio fino liso, de color rojizo y transparente; los himenios carecían en absoluto de todo rudimento de cerdillas himeniales.

111. **Trametes Stuckertiana** Speg. — *Polyporus Stuckertianus* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 193. — Id., *Myc. arg.*, nº 59.

Hab. No es raro en las provincias cálidas (Córdoba, Salta, etc.) de la Argentina, por los veranos 1916-1917.

Obs. Mi tres veces buen amigo don L. G. Lloyd, a pesar de su intuición ultrametafísica para reconocer las especies aún sin verlas y menos leer y entender los relativos diagnósticos, pretende sinonimizar mi especie con el *Trametes pusilla* (Mrrll.) Lloyd, pero con mucho sentimiento tengo que declararle que esta vez se ha equivocado en grande! El Reverendo don Jaime Bresadola, que vió mis tipos, acepta mi determinación y en sus cartas me hace saber que lo considera muy próximo al *Polyporus circinatus* Fr. y al *Pol. luteo-nitidus* Brk., y más especialmente al *Polyporus capucinus* Mntgn. pero distinto de los tres. Las esporas de mi especie son elipsoidales, comprimidas por los costados (4-4,5 $\times$ 3-3,5 $\times$ 2 μ), lisas y de color rojizo.

112. **Trametes trabea** (Prs.) Bres. — Bresadola, *Selecta mycol.*, pág. 66. — *Lenzites vialis* Peck., Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 76. — *Trametes sordida* Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, 236.

Hab. Sobre un viejo poste de alambrado de *Robinia pseudacacia*, en el parque de La Plata, marzo 1914.

Obs. Los ejemplares nuevamente hallados son dimidiado-flabelados, muy regulares (20-40 mm diám. transv. $\times$ 20-25 mm lat. ant. post.), más bien delgados, aunque bastante rígidos y duros, superiormente anodermeos, algo convexos con varios surcos obtusos y poco profundos concéntricos, absolutamente lampiños, a veces con ligeras lineitas muy finas irregulares radiantes, de color entre umbrino y castaño, con margen entera recta delgada y aguda; las laminillas de color isabelino son muy numerosas y tupidas más o menos anchas (1-2 mm lat.) con filo entero, en parte regulares y libres entre sí y en parte (a veces hacia el borde, a veces hacia la base) provistas de hojuelas transversales, que transforman el himenio en más o menos densamente poroso; la carne muy escasa (0,5-1 mm esp.), casi estuposa, es umbrina. No he visto ni basidios ni cistidios, pero sí numerosas esporas casi cilíndricas (10-12 $\times$ 3-3,5 μ), rectas o levemente encorvadas, de extremos redondeados, lisas e incoloras.

ÍNDICE DE LAS POLIPORACEAS

III

HYDNACEAE, etc.

1. **Hydnum platense** Speg. (n. sp.).

Diag. Pleuropus, parvum, saepius caespitosum; pileo carnosulo flabellato v. reniformi, ochraceo, glabro, laevi, stipite gracili farcto mediocri laterali ochroleuco glabro laevi; aculeis subulatis confertis rectis cylindraceis ochroleucis; sporis subglobosis parvis hyalinis laevibus.

Hab. Sobre un tronco viejo aún vivo de *Populus nigra,* en la isla de Santiago, cerca de La Plata, abril 1916.

Obs. Especie muy parecida al *Hydnum luteolum* Fr., de la cual se diferencia principalmente por su estípite regular, delgado, enderezado, bastante rígido y por el color más obscuro del sombrero. Los individuos nacen a veces aislados, siendo entonces muy regulares y muy semejantes al *Hydnum auriscalpium* L. verdadero, pero otras veces crían en ramilletes y entonces resultan más o menos irregulares; los sombreros carnosos pero delgados (1 mm esp.) son laterales semiorbiculares, en forma de abanico o, de riñón (10-20 mm diám. transv. $\times$ 18-12 lat. ant. post.), con la cara dorsal convexa, de color ocre lampiña lisa. con la cara inferior o himenial cóncava y totalmente revestida de aguijones; el pie es derecho cilíndrico (5-15 mm long.), superiormente bastante delgado (9,5-1 mm diám.), engrosándose suave y paulatinamente hacia abajo (2-2,5 mm diám.) relleno, bastante rígido, de color blanco amarillento sucio en la mitad superior, pardusco en la inferior, lampiño liso bruscamente injertado en el substrato; los acúleos himeniales son carnosos, tupidos, rectos, cilíndricos (0,5-1,5 mm long.), por lo general paulatina y suavemente adelgazados desde la base (200 μ diám.) hacia la punta (100 μ diám.), que resulta relativamente acuminada, lisos y de color blanco amarillento; los basidios cilíndrico-acachiporrados (20 $\times$ 5 μ) son incololoros y coronados por 2 a 3 esterigmas pequeños; las esporas globosas o elíptico-globosas (4-5 $\times$ 3-4 μ) son lisas e incoloras.

2. **Hydnum rawakense** Prs. Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 159. — *Hydnum glabrescens* Brk. & Br., Sacc., *loc. cit.*, pág. 458. — *Hydnum basiasperatum* Hnng, Sacc., *Syll. fung.*, XIV, 203.

Hab. Sobre ramas muertas en la sierra de Calilegua, Jujuy, noviembre 1918 (leg. G. L. Fawcett).

3. **Irpex lacteus** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 484. — *Polystictus laceratus* Speg. (non Brk. & Kl.), *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 211.
Hab. Sobre ramas caídas y podridas en los alrededores de Tucumán, enero 1895.

4. **Odontia ambigua** Krst. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 508.
Hab. Sobre ramitas caídas y semipodridas de *Sauces* en los pajonales cerca de la Ensenada, La Plata, invierno 1907-1920.
Obs. Las esporas son globosas o levemente elipsoides (4-5 × 4 μ), lisas, con un grueso núcleo interno, incoloras.

5. **Odontia argentina** Speg. = Speg., *Fung. arg.*, II, nº 22.
Hab. Sobre ramas muertas y semipodridas de *Salix* spec., en los bañados de los alrededores de La Plata y de Buenos Aires, bastante rara, desde el año 1880 a la fecha.
Obs. Macroscópicamente esta especie es muy parecida a las formas xantocromas de la *Odontia mutabilis* (Prs.) Bresad., de las cuales sólo se distingue debajo del microscopio por la presencia de las cerdillas himeniales.

6. **Asterostroma stelligerum** (Speg.) Speg. = *Corticium stelligerum* Speg., *Fung. fueg.*, nº 103. — Id., *Myc. arg.*, nº 277.
Hab. Sobre ramas muertas de *Nothofagus betuloides* en Staaten Island, marzo 1882 y sobre un viejo *Fomes* semipodrido cerca de Buenos Aires, abril 1902.
Obs. No habiéndome el ejemplar fuegiano brindado esporas, puede quedar la duda de que bajo esta denominación se escondan dos especies distintas, aunque coincidan perfectamente entre ellas en sus caracteres macroscópicos; la forma y tamaño de sus cerdillas y esporas la distinguen de todas las demás conocidas hasta la fecha.

7. **Corticium Léveilleanum** B. & C. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 581. — *Corticium pulchellum* Speg., *Fung. arg. pug.*, II, nº 18.
Hab. Sobre ramas y ramitas muertas caídas de varios árboles, especialmente de *Duvaua longifolia* en Buenos Aires, en La Plata y en Tucumán, desde el año 1880 hasta la fecha.

8. **Cyphella capula** (Hlm.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 676. — Speg., *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 277.
Hab. Abundante sobre tallos muertos de *Conium maculatum*, cerca de La Plata, septiembre 1911.

9. **Cyphella farinacea** Klkbr. & Cke. — Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 671.

Hab. Sobre tirantes medio podridos de un galpón en La Plata, invierno 1907.

10. **Friesula platensis** Speg. — Speg., *Fung. arg., pug.* II, nº 21. — Id., *Fung. arg., pug.* II nº 21 et IV, tb. I, nºs 10-14.

Hab. Sobre culmos muertos y podridos de *Scirpus riparius* Persl. y *Scirpus asper* Prsl., en los bañados de Ibicuy, Entre Ríos, y de los alrededores de Montevideo, verano 1911 y 1914.

11. **Lloydella cinerascens** Schw., Bres. — *Stereum cinerascens* Schw. — *Peniophora occidentalis* E. & E. — *Peniophora neglecta* Pck. frm. *resupinata.* — *Hymenochaete bonariensis* Speg.

Hab. Sobre un tronco de *Broussonetia papyrifera* descascarado en el parque de La Plata, junio 1921.

Obs. Debo esta sinonimización de la especie argentina al Reverendo J. Bresadola, el cual me hace observar que las medidas micrométricas de las esporas publicadas antaño eran menores de una mitad con las actuales; no me extraña que haya caído entonces en tal error dadas las dificultades con que en aquellos tiempos tuve para obtener un microscopio pasable y más para sus anexos medidores; conste, pues, que las esporas en los ejemplares actuales alcanzan de 12 a 16 μ de long. por 6-7 μ de diám.

12. **Mycobonia flava** (Brk.) Pat. — *Bonia flava* (Brk.) Pat., Speg., *Mycet. argent.*, nº 293.

Hab. Sobre ramas semimuertas de árboles en los alrededores de Tucumán, abril 1918.

Obs. Los ejemplares tucumanos son grandes y robustos (70-100 mm diám. transv. × 40-60 mm lat. ant. post.), bastante espesos (1 mm esp.); las papilas himeniales, *todas estériles*, no son cónicas y agudas como las de otras proveniencias que he examinado, sino cilíndrico-acachiporradas (120 × 40-60 μ), al ápice muy obtusas, donde ofrecen una especie de pincelito de hifas cilíndricas lisas o levemente onduladas (25-50 × 3-4 μ), incoloras, lisas, con luz interna muy angosta del espesor de las paredes; la superficie himenial entre las papilas está cubierta de una capa tupida de basidios acachiporrados (15 × 4-5 μ), generalmente con dos pequeños esterigmas cortos y agudos; las esporas son casi globosas (5-6 μ diám.), lisas, revestidas de un episporio delgado en seco algo ondulado.

13. **Septobasidium mompa** (Tanaka) Raciborsky. = Sacc., *Syll. fung.*, XXI, pág. 445.

Hab. Sobre ramitas vivas de *Morus* sp., en el parque de La Plata, enero 1921, y de *Citrus aurantium*, en Entre Ríos, diciembre 1923.

Obs. Entre las hifas que constituyen las mallas del tejido observé pequeños corpúsculos globosos (4 mm diám.), de color pardo y de membrana arrugada y verrugosa; en la superficie himenial hallé esporas elíptico-cilindráceas (14-16 $\times$ 3-4 μ), generalmente bastante agudas en los extremos, lisas e incoloras.

14. **Stereum aurantiacum** (Prs.) Lloyd = *Thelephora aurantiaca* Prs., Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 527.

Hab. Sobre ramitas y hojarasca acumuladas y semipodridas en el Parque de La Plata, mayo 1919.

Obs. Los basidios son levemente acachiporrados (28-30 $\times$ 5-6 μ), de ápice redondeado, con dos esterigmas papiliformes muy cortos; las esporas son elípticas (7-8 $\times$ 4-5 μ), poco o nada inequilaterales, bastante obtusas en los extremos, con un grueso núcleo central, lisas e incoloras.

15. **Stereum bicolor** (Prs.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 565.

Hab. Sobre troncos muertos de *Prunus persica* en Villa Elisa, cerca de La Plata, invierno 1921.

Obs. Los basidios son moderadamente clavuliformes (25 $\times$ 7-8 μ), rematados lo más a menudo por 2 esterigmas cortos y delgados y se hallan acompañados por cistidios también clavuliformes un poco mayores (30 $\times$ 8-9 μ), que en el extremo superior terminan en un apéndice elíptico-trasovada (5-6 $\times$ 2-3 μ) obtusa; las esporas son elípticas (4-5 $\times$ 2,5-3 μ), lisas e incoloras.

16. **Stereum caperatum** (Brk. & Mntgn.) Lloyd = *Stereum goliath* Speg., *Fung. guar. pug.*, I, nº 70.

Hab. Sobre antiguos raigones muertos y en descomposición en el Prado de Montevideo, mayo 1914, y en Santa Ana, Misiones, junio 1919.

Obs. En los ejemplares argentinos los basidios son trasovados y cortos (12-15 $\times$ 6-7 μ), llevando en el ápice muy obtuso y redondeado tan sólo dos esterigmas papiliformes pequeños; las esporas son casi globosas (3-4 μ diám.), lisas e incoloras.

17. **Stereum hylocrater** Speg. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 555.

Hab. Sobre gruesas ramas caídas y semipodridas en bosque semipantanoso cerca de Posadas, Misiones, octubre 1919.

18. **Stereum hirsutum** (W.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 565.
Hab. Especie común en todas las provincias templadas y cálidas de la Argentina y del Uruguay, en todo el año desde 1880 hasta la fecha.
Obs. Los ejemplares argentinos, aunque algo variables por sus caracteres macroscópicos, sin embargo concuerdan exactamente con los europeos.

19. **Stereum lobatum** Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 568.
Hab. Coleccionado sobre viejos raigones podridos, en Tucumán, abril 1906, en Montevideo, mayo 1914, y en Posadas (Misiones), octubre 1919.
Obs. Las esporas son elipsoideas, más o menos redondeadas y obtusas en los extremos (6 × 4 µ), lisas e incoloras.

20. **Stereum purpureum** Prs. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 563.
Hab. Sobre ramas caídas y podridas, en los alrededores de La Plata, invierno 1907.
Obs. Las esporas de los ejemplares platenses ofrecen tamaño algo menor que el indicado por los autores, pues son anchamente elípticas (5-6 × 4, 5 µ), lisas e incoloras.

21. **Stereum versicolor** (Sw.) Fr. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 561.
Hab. Sobre viejos troncos semipodridos, en los pajonales de la isla de Santiago, cerca de La Plata, inviernos 1907 y 1921.

22. **Thelephora caryophyllea** (Schff.) Prs. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, 528.
Hab. Sobre la tierra humífera mezclada con detritos orgánicos, cerca de Montevideo, mayo 1914.

23. **Clavaria? misella** Brk. & C. = *Anthina? muscigena* Speg., *Fung. arg., pug.* IV, nº 364.
Hab. Común durante todo el otoño y el invierno, sobre las cápsulas e innovaciones de los musgos pleurocárpicos, por toda la provincia de Buenos Aires, desde el año 1880 hasta la fecha.
Obs. Habiendo recibido ejemplares auténticos de Cuba he podido comprobar la sininimia apuntada arriba; estoy, sin embargo, seguro que no se trata de un verdadero himenomiceta sino de una simple forma micelial y tal vez de un hifomiceta solamente, pero por desgracia todos los ejemplares que he estudiado resultaron estériles.

24. **Clavaria rugosa** Bull. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 696.

Hab. Sobre la tierra entre la hojarasca caída y semipodrida, en un jardín cerca de La Plata, julio 1922.

Obs. Esta especie, nunca antes observada, apareció improvisamente con cierta abundancia; las clávulas a veces son simples, más o menos cilíndricas o comprimidas y obtusas, a veces algo ramosas y entonces con ápices algo acuminados; su superficie es variable, sea totalmente lisa, sea recorrida por surcos o arrugas longitudinales; el color predominante es el blanco con ligeros reflejos ocráceos en las partes superiores, que tiende al ceniciento más o o menos obscuro en la región basal. Los basidios cilíndrico-acachiporrados, son muy grandes (50-70 × 8-9 μ), coronados por dos grandes esterigmas (5-7 × 1 μ), algo arqueados, que hacen recordar al abdomen de las forfículas, hallándose mezclados con cistidios de igual forma pero más cortos (40-60 × 6 μ) y obtusos; las esporas son globosas (9-10 μ diám.), con un pequeño núcleo, lisas, incoloras.

La *Clavaria pampeana*, Speg. *Fung. arg. n. v. cr.*, nº 279 (= *Clavaria pamparum* Speg., *Myc. arg.* 303), macroscópicamente parecería ser tan sólo una forma enana de esta especie pero de color blanco puro, apartándose microscópicamente por las esporas más angostas y casi elipsoideas (7-11 × 6-7 μ).

25. **Clavaria Spegazziniana** Sacc. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 797. — *Clavaria cladonia* Speg. (non Klkbr.), *Fung. guar.*, I, nº 84.

Hab. Sobre esquirlas semipodridas de madera, mezcladas con la hojarasca, Estación Bandera, Santiago del Estero, marzo 1921.

Obs. Los ejemplares argentinos por su aspecto exterior se acercan algo a la *Clavaria intricatissima* Speg., de la que se distinguen fácilmente por sus esporas (4-6 × 3-4 μ), incoloras, lisas y más grandes.

26. **Pterula culmicola** Speg. (n. sp.).

Diag. Parvula, albo-rosea, tenacella sessilis, ramoso-caespitosula, ramis saepius pro ratione crassiusculis laxe et fere monostiche ramululosis sursum sensim attenuatis apice cuspidatis saepius incurvatis v. subcircinatis.

Hab. Sobre las cañas muertas y podridas de *Saccharum officinarum*, cerca de Ledesma (Jujuy), febrero 1906.

Obs. Esta especie se diferencia de las formas de la *Pterula humilis* Speg. por sus ramitas más gruesas, más cortas, menos ramificadas, generalmente arqueadas cuando no enroscadas en su parte

superior. De un nudito pequeño y deforme (1 mm diám.) que sobresale en el substrato se levanta un ramillete de 3 a 10 ramas bastante rígidas, casi cartilaginosas (5-10 mm alt.), libres o cortas e irregularmente entresoldadas en la base (0,3-0,6 mm diám.), las que son siempre más o menos encorvadas o casi enruladas en la parte superior, adelgazándose paulatinamente en punta aguda: tales ramas principales llevan lo más a menudo de un solo lado (el ventral) de una a cinco ramitas cortas que rematan en punta muy acuminada y que disminuyen de longitud basifugamente: el color del honguillo es pardusco en la base que pasa a rosado, reduciéndose a blanco en toda la mitad superior; las esporas son globosas (6-8 μ diám.), con episporio delgado y liso o ligeramente ondulado, incoloras.

27. **Pterula humilis** Speg. var. *tucumanensis* Speg., *Myc. arg.*, nº 307.

Hab. Sobre ramitas muertas y podridas, en los bosques alrededor de Tucumán, abril 1906.

Obs. En la *Sylloge fungorum*, vol. XXI, pág. 438 se supone una relación entre la *Pterula humilis* Speg. y la *Clavaria humilis* Cke que no existe. El tipo de la *Pterula humilis* Speg. se halla descrito en Spegazzini C., *Fungi guaranitici novi v. critici*, bajo el número 29 (Ameghino Florentino, *Revista Argentina de Historia Natural*, tomo I (1891), pág. 110).

28. **Auricularia lobata** Sommf. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 712.

Hab. Sobre ramas cortadas y semipodridas, en la Estación Bandera, Santiago del Estero, marzo 1921.

29. **Exidia glandulosa** (Bull.) Fr. var. *scutelliformis* Speg. (n. var.).

Diag. Cupulae e poris corticis erumpentes, primo discoideae discretae, serius transverse confluentes et plagulas majusculas efformantes; cetera ut in typo.

Hab. Sobre ramas muertas de *Prunus cerasus*, en los jardines de La Plata, invierno de 1907.

Obs. Las cúpulas de esta variedad salen de las perforaciones lenticelares de la cáscara, ofreciendo al principio la forma de un disco muy achatado (5-10 mm diám.), las que aumentando en número y tamaño se refunden en líneas transversales más o menos regulares. Las esporas son angostamente elipsoideas (15 × 4 μ), más o menos obtusas en los extremos, continuas, lisas e incoloras.

30. **Hirneola polytricha** Mntgn. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pag. 766.

Hab. Sobre troncos semivivos y muertos de infinidad de árboles y

arbustos, por todas las regiones templadas y cálidas de la Argentina, del Uruguay, del Paraguay y del Brasil.

31. **Calocera viscosa** (Prs.) Fr. var. *dilatata* Krst. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 733.

Hab. Sobre ramas cortadas y podridas de diferentes árboles, cerca de Bandera, Santiago del Estero, marzo 1921.

Obs. Esta variedad recuerda mucho a la *Calocera palmata* (Schm.) Fr., de la cual sin embargo se aparta por sus esporas mucho menores (10 × 5 μ), elipsoideas, inequilaterales, obtusas, lisas e incoloras.

32. **Dacryomyces deliquescens** (Bull.) Dby. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, 798.

Hab. Sobre tirantes semipodridos de un galpón de mi casa, en La Plata, mayo 1916.

Obs. Las esporas resultaron ser casi cilíndricas, rectas o encorvadas, más o menos obtusas en los extremos (15-20 × 5 μ), generalmente con dos o tres tabiques transversales, no faltando sin embargo algunas continuas o con un solo tabique, siempre lisas e incoloras; no he hallado esporidiolos.

33. **Guepinia dacryomycetospora** (Speg.) Bresad. = *Hirneola dacrymycetospora* Speg., *Fung. guar.*, *pug.* I, nº 90.

Hab. Sobre un viejo raigón muerto y podrido de *Eucalyptus globulus*, en el parque de La Plata, invierno 1907.

Obs. Según el Reverendo Bresadola las esporas de esta especie deberían ser consideradas más bien como botuliformes que no naviculares (10-15 × 4-6 μ), lisas e incoloras.

34. **Tremella viscosa** Brk. = Sacc., *Syll. fung.*, VI, pág. 785.

Hab. Sobre tirantes semipodridos de un galpón de mi casa, en La Plata, en los inviernos de 1907 y 1911.

Obs. Las esporas de los ejemplares argentinos son más bien anchamente elípticas (6-10 × 3-6 μ), obtusas, lisas e incoloras, generalmente algo inequilaterales.

ÍNDICE DE LAS HYDNACEAE, ETC.

ÍNDICE DEL TOMO XXVIII

PARTE OFICIAL

PARTE CIENTÍFICA

